AirDOC - Aircraft Documentations

Post WW II Combat Aircraft Series No. 02

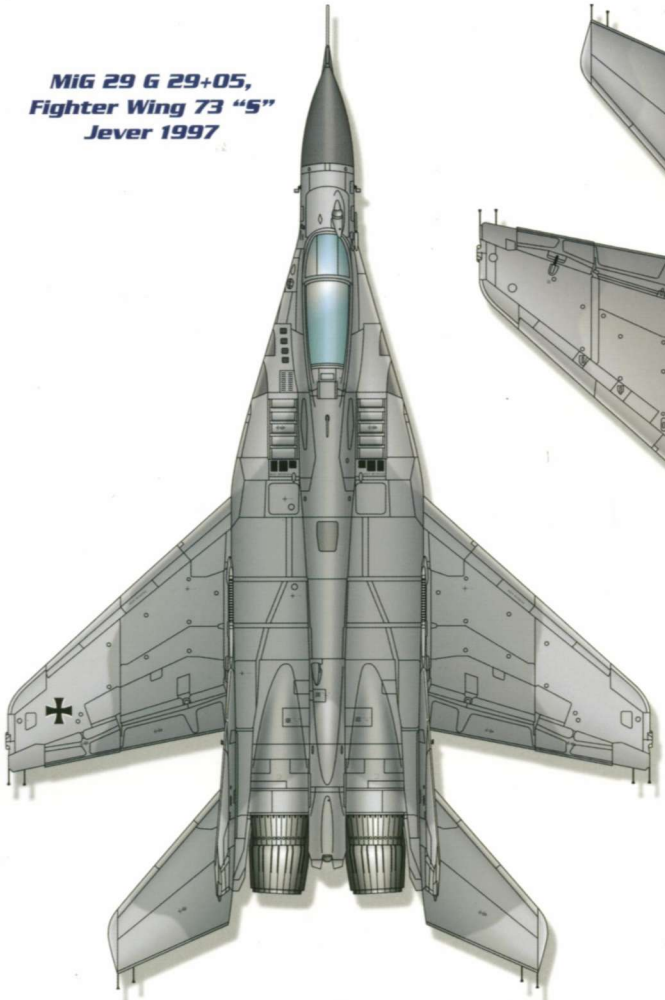
Luftwaffe Fulcrums

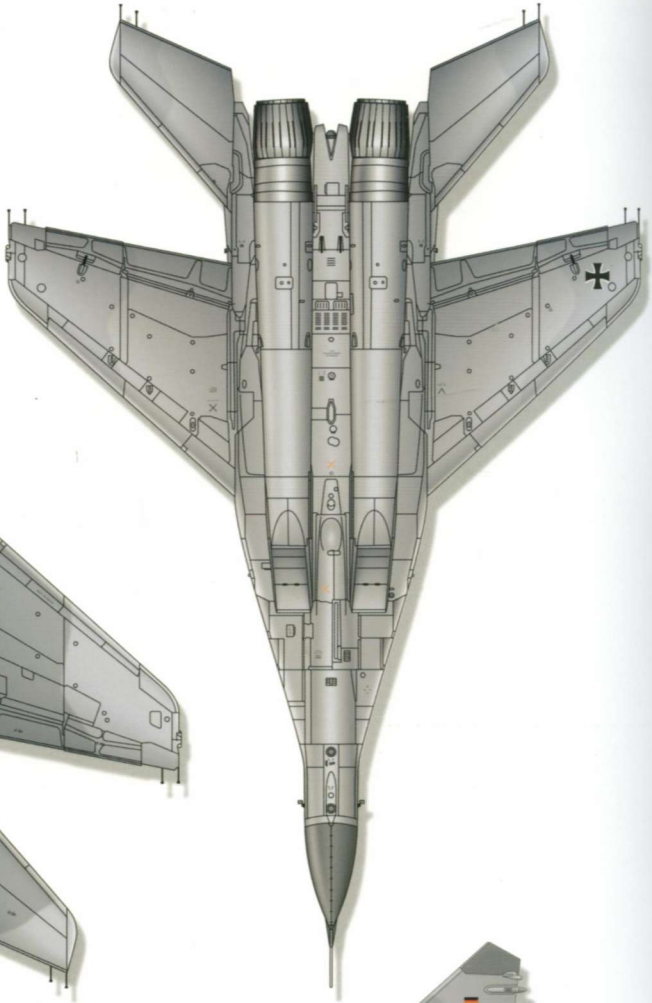
The MiG 29 - From the East German People's Army to the Luftwaffe

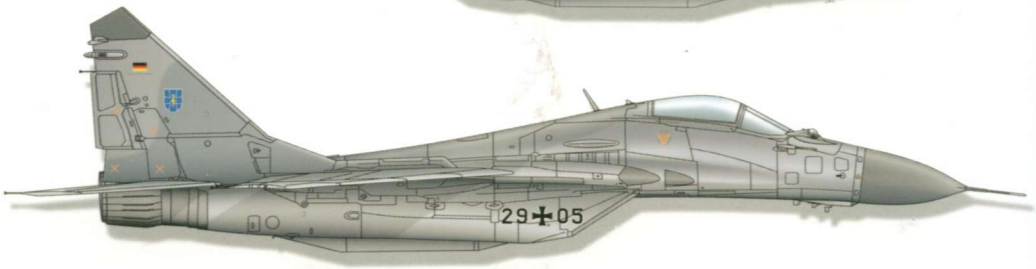
Andreas Klein

Luftwaffe Norm 90J Air Defense Camouflage

MiG 29 G 29+05,
Fighter Wing 73 "S"
Jever 1997







FS 36375
Light Compass Gray

FS 35237
Medium Gray

FS 36320
Compass Gray

AirDOC - Aircraft Documentations

Post WW II Combat Aircraft Series No. 02

Luftwaffe Fulcrums

The MiG 29 - From the East German People's Army to the Luftwaffe

by Andreas Klein

Copyright © 2002

Published by:

[AirDOC]
Aircraft Documentations

Rennesstraße 42 - 91054 Erlangen - Germany
Phone/Fax: +49-9131-52828
e-mail: andreas-klein@ak-airdoc.com

All rights reserved. No parts of this work may be reproduced or used in any form or by any means - graphical, electronical or mechanical, including photocopying or information storage and retrieval systems - without written permission from the copyright holder.

Printed in Singapore
ISBN 3-935687-01-X

We are interested in hearing from authors with book suggestions on related topics.

Introduction

The shock came when the CIA in Langley, USA, looked through data sent by their surveillance satellites from Ramenscoye aircraft test facility in Russia, at this time still the USSR and a potent enemy to NATO. According to rumors the USSR was going to introduce a new aircraft generation with a performance equal to that of new NATO aircraft such as the F15 and F16. Nobody really believed in them, because the USSR was said to lack the experience and the abilities to develop such a high-tech aircraft. As the intelligence officer went through the data, he could hardly believe his eyes. He found signs of an aircraft at Ramenscoye ramp with a fuselage shape somewhat similar to an F15 but smaller in size. It received "RAM-L" as code-name for being a test aircraft from Ramenscoye and not yet in use with the Soviet Air Force.

On October 6, 1977, renowned test pilot Alexander Fedotov took this new aircraft design for the first time to the air. This maiden flight of "Product 9" - the official Soviet designation for the MiG 29 design - was the result of a program initialized in the late 1960s and divided in 1971 into two separate designs: LFPI (ljochki=light) and TFPI (tjasholui= heavy). The outcome of the TFPI was the SU 27, put into service 1987, and that of the LFPI, the MiG 29, taken into service in 1983. After her introduction she was given the NATO-code "Fulcrum", a name she still carries today. At an early design stage it was planned to

▼ **Product 9-51, a Soviet MiG 29 UB trainer aircraft, blue 64, is parked in front of her type 3/16 aircraft shelter. The Type 3 was the most modern shelter within soviet inventory. Its dimention was of 15.9 x 29.7 m**

Diese MiG 29 UB - blaue 64 - der 16. sowjetischen Luftarmee wurde vor ihrem Typ 3/16 GDF (Geschlossene Deckung) im April 1993 in Wittstock aufgenommen. Der Typ 3 war der modernste Flugzeugschutzbau auf dem Gebiet der ehemaligen NVA mit den Ausmaßen 15,90m x 29,70m.

(Birwe)

MiG 29 prototype 901 in the Russian aircraft museum at Monino. Its nose gear was located much more forward in comparison to the production aircraft. This led to severe FOD (Foreign Objects Damage) problems.

Der Prototyp 901 im russischen Luftfahrtmuseum in Monino. Bei ihm war das Bugfahrwerk viel weiter vorne angebracht, als bei den Serienmaschinen. Dies hatte bei ihr vermehrt Probleme mit durch das Triebwerk angesaugten Fremdkörpern zur Folge.

equip the MiG 29 with a "Jantar" Radar set, based on the SAPHIR-23ML radar of the MiG 23, however this idea was given up in 1977. In 1976 a MiG 25 defected to Japan, which allowed the NATO-countries to have a glance into the latest Soviet state-of-the-art technology. The decision was made, to skip an interim solution and equip this new fighter with a newly developed system, the N-019 radar.

General Configuration

The MiG 29 A, product number 9-12, was designed as an all-weather interceptor for gaining and maintaining air superiority above the battlefield. She was intended to operate from small makeshift bases, located closely to the ground operations, moving forward into enemy territory with the forward line of own troops. Additionally she should give a certain close air support and protection to the ground forces when air superiority had already been archived. The aircraft's general layout was determined by requirements for high maneuverability, a heavy air-to-air and air-to-ground weapons load, high maintainability and reliability, the latter being off less importance than the others.

MiG 29 UB - 304 - seen with underwing tanks on a German airfield in the mid 1990s. She will later serve as a testbed for the UBT conversion, an attempt to provide full combat capabilities to the UB trainer aircraft.
Die blaue 304, eine MiG 29 UB aufgenommen Mitte der 1990er Jahre in Ostdeutschland. Sie wird später auf UBT-Standard aufgerüstet werden, ein Versuch Mikoyans, die Trainervariante voll kampffähig zu machen.
(via Westersötebier)

Photographed in 1993 in Falkenberg AB was this MiG 29 "Fulcrum C", product designation 9-13 . She features the enlarged fuselage spine with increased fuel load capacity. She belonged to a guards regiment of the 16th Soviet Air Army. The last MiG 29s were withdrawn from Falkenberg on 15 June, 1993.
Diese MiG 29 "Fulcrum C", Produktbezeichnung 9-13 wurde kurz vor ihrem Abflug aus Falkenberg, Ostdeutschland am 15. Juni 1993, aufgenommen. Man beachte das Abzeichen eines Garderegiments auf dem Rumpfbug und den deutlich ausgebeulten Rumpfrücken. Letzterer dient der Erhöhung der Treibstoffkapazität und beinhaltet Veränderungen in ihrer Avionikausrüstung.

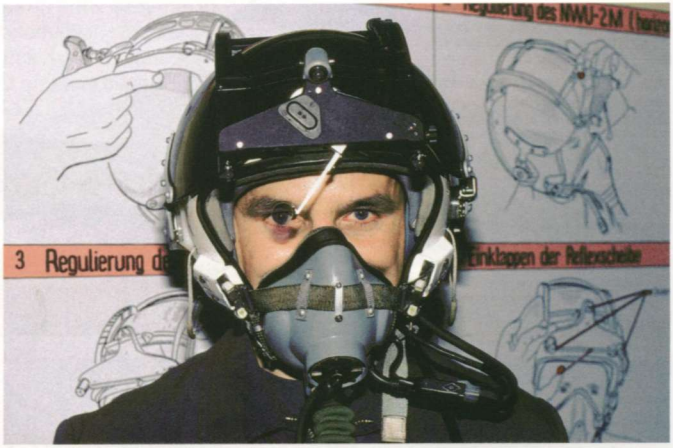
(via Westersötebier)

A beautiful picture of a Hungarian MiG 29 UB. She visited the RIAT at RAF Fairford together with a single seater in July 1998. As it is the case with most early production MiG 29s she does not have any provisions for auxillary fuel tanks, which made several stop-overs for refuelling necessary.

Ein schönes Bild einer ungarischen MiG 29 UB. Sie besuchte zusammen mit einem Einsitzer das RIAT (Royal International Air Tattoo) in Fairford, England im Juli 1998. Wie es der Fall bei den frühen Produktionslosen der MiG 29 war, verfügt sie über keine Unterflügeltanks. Dies machte eine Reihe von Zwischenstops auf ihrem Weg nach England notwendig.

The result was a design solution for the fuselage, which produces 40% of the aircraft's lift on its own. Generously sized wing leading edge extensions (LERXs) add to her performances and lift. High thrust Klimov RD-33 engines and low wing loads ensure a thrust-to-weight ratio of 1:1,1. The twin vertical stabilizers ensure high stability during air combat. The air intakes were put underneath the fuselage to allow an unhindered airflow into the engines even under high angles of attack (AoA) and heavy maneuvering. To each one a hatch was added, closing the engine intake while taxiing on the ground to prevent foreign objects from being sucked in, especially on unpaved runways. While taxiing the combustion-air to the engines is provided via upper auxiliary intakes on the surface of the wings.

All MiG 29 variants feature a KOLS 29 IRTS (Infrared Track and Scan) system in front of the windshield and a laser range finder underneath the nose allowing, together with information given by GCI-officers (Ground Controlled Interception), "silent" approaches. The search angles of the KOLS are 30° to either side of the nose and +30°/-15° in elevation. The detection range depends on the weather situation as with increasing humidity the ranges are reduced, however, the technical manual from the manufacturer state a 5-7 nautical miles (NM) head on tracking range and 10-12 NM from the rear. Both seem to be quite unrealistic when comparing them to the detection ranges of an AIM 9 "Sidewinder" seeker head. A glance into the cockpit let



The Soviet ZSh-5 helmet with the helmet-mounted sight attached to it. The oxygen mask is somewhat different in comparison to her Western counterparts.

Ein NVA-Pilot mit dem aufgesetzten ZSch-5 Helm und dem angebrachten Helmvisier. Die Sauerstoffmaske weist deutliche Unterschiede zu ihren westlichen Gegenstücken auf.

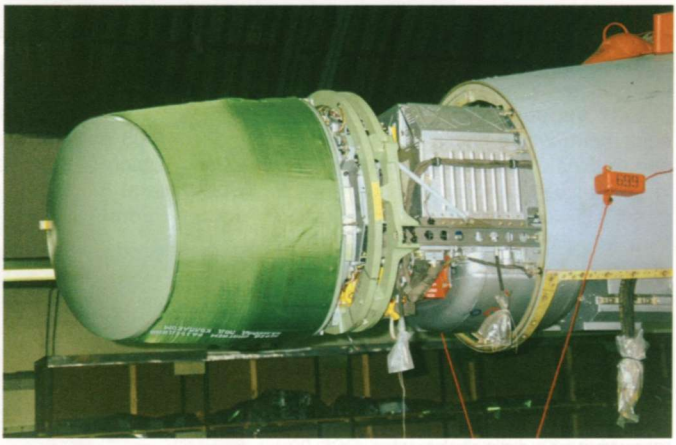
(Dr. Petersen)

▲ **Sideview of the ZSh-5 and its helmet-mounted sight. Details of the attachment pionts for the oxygen mask are clearly recognizeable.**
Seitenansicht des ZSch -5 Helms mit dem Helmvisier. Man beachte die Details der Haltevorrichtung für die Sauerstoffmaske.
(Kahle)

▲ **Close-up shot of the newly introduced HUD (Head Up Display). Its performance can be compared to Western standards.**
Detailansicht des für die MiG 29 entwickelten Frontscheibensichtgeräts. Seine Leistungsdaten können ohne weiteres mit westlichem Standard verglichen werden.

all possible similarity to Western state-of-the-art disappear. It is very small and with his helmet on, the pilot has almost no room to move. The placement of the instruments is somehow lacking a Western order and makes their operation by the pilot very difficult. The big bubble canopy and the one-piece windshield give at first glance the impression to provide good all-around vision. However, it is very much restricted because of the pilot sitting very low inside the cockpit and by some major equipment placed to the right and left of the already big HUD. Rearward vision is absolutely impossible and can only be archived by looking into the rear-view mirrors attached to the canopy framing.

The MiG incorporates an N-019E "Saphir" multi-mode pulse-Doppler radar, NATO-code "Slot Back 1", giving her look down, shoot down and a certain BVR (Beyond Visual Range) capability. It has less performance and possibilities when compared to its Western counterparts such as the APG 65 of the F18 or the APG 70 of the F15. The "Fulcrum" also features two BVP chaff and flare ejectors with 30 programmable cartridges each, placed on the forward extensions of the tail fin. Her "SROZ" ECM suit can be described as simple and inadequate to modern air combat scenarios. It gives only vague direction when the enemy is coming from the forward hemisphere and no indication when being targeted from behind. Also no distances to the anticipated threat are indicated. The most important feature is the helmet mounted sight, which enables the pilot to launch AA 11 "Archer" missiles - Soviet designation R-73 - up to 60° off bore-sight in azimuth and -15°/+60° in elevation, giving the enemy in a dog fight situation a



The green hood is the housing of the N-019E radar antenna. The antenna itself is moving inside the green protective canvas.
Unter dem grünen CFK-Gehäuse der Antennenanlage des N-019Ä Radars, befindet sich die schwenkbare Antenne.

▼ **(Raby)**

▲ **The N-019E multi-function doppler-radar of the MiG 29. It only can track one contact when locked to the target and the overall performnance is much more inferior to the Westen radar set.**
Das N-019Ä Multifunktionsradar der MiG 29 verfügt bei weitem noch nicht über die Leistung der westlichen Gegenstücke und kann auch nur ein Ziel im Lock-On Modus verfolgen.
(Raby)

very hard time. Two prisms on the HUD housing send out laser-signals to two photo-diodes attached to the pilot's helmet, which are reflected. When the pilot moves his head, the computer notices minor changes in the reflected light-ray and adjusts the radar or missile seeker accordingly. In case of an emergency the pilot is supported by the "AEKRAN" equipment, which displays the checklist and illuminates the warning lights on the instrument panel and by "Natasha" a voice warning device (with a female voice) telling the pilot what is wrong and where to look at for a solution. A system commonly used by former Warsaw Pact (WP) air forces is the "LASUR" data link equipment. The ground controller can give information and steering commands to the pilots without active communication adding greatly to the silent approach abilities. As close in weapon it has a single barreled GSh 30-I 30 mm gun built into the left LERX-extension, together with 150 rounds of ammunition and an available firing rate of 1,500 to 1,800 rounds per minute. Its maximum effective range is up to 4,000 feet; by using the laser its accuracy can be increased significantly. Standard missile armament consists of two R-27 (AA 10 "Alamo") attached to the inner, and up to four IR-missiles such as the R-60 (AA 8 "Aphid") and R-73 (AA 11 "Archer") attached to the outer wing stations.

The second "Fulcrum" introduced into WP service was the MiG 29 UB, product 9-03 (later renumbered 9-51), a trainer version of the A-variant, however, with several modifications. It has only limited combat ability. The main

▼

With 50-60° degrees angle of bank and about 2-3 Gs this MiG 29, 29+04 of FW 73 „Steinhoff" is turning above Mecklenburg-Vorpommern and will enventually land at Laage AB.

Mit 50-60° Querneigungswinkel und dem 2-3 fachen der Erdanziehung zieht diese MiG 29 des JG 73 „Steinhoff" ihre Bahn über Mecklenburg-Vorpommern und wird in Kürze in Laage aufsetzen.

(OTI Steiniger)

◀

Sunset in Newfoundland, Canada. After daily flying, this FW 73 MiG comes to rest on the Goose Bay's ramp. This MiG 29 was converted to carry two 1150l auxillary underwing fuel tanks. In the background a Luftwaffe C-160 "Transall" transport aircraft can be recognized.

Sonnenuntergang in Neufundland, Kanada. Nach getaner Arbeit bekommt diese MiG 29 des JG 73 ihre verdiente Ruhe. Sie ist mit zwei Reichweite steigernden, 1150 l fassenden Unterflügeltanks nachgerüstet worden. Im Hintergrund ist eine C-160 „Transall" zur Unterstützung des Kommandos zu sehen.

(OTI Steiniger)

This picture shows a Polish MiG 29 UB trainer of the 1st PLM at Minsk-Mazowiecki where the squadron maintains about 23 "Fulcrums" (10 single seater aircraft originally delivered, 9 taken over from the Czech Republic and four UBs).

Die polnische Luftwaffe unterhält 23 MiG 29, die bei der 1. PLM in Minsk-Mazowiecki stationiert sind. 10 Einsitzer und vier UBs wurden direkt an Polen geliefert, 9 erhielt man von der Tschechischen Republik.

(via Westersötebier)

The Romanian MiG-29 "Sniper" prototype, a version of the Fulcrum including upgrades to the avionics with a new Elbit digital mission computer plus installation of a glass cockpit.
Der rumänische MiG 29 „Sniper" Prototyp beinhaltet Verbesserungen der Triebwerke, Avionik, einen neuen Waffenrechner und den Einbau eines Glas-Cockpits.
(via Westersötebier)

White 45 is one aircraft of the Russian "Swift" display team. During the early 1990s several display teams were founded, with one becoming quite famous because of their midair collision at the RIAT in Fairford.
Die weiße 45 ist eine der Maschinen des russischen „Swift" Demonstrationsteams. In den frühen 1990ern wurden einige Kunstflugstaffeln gegründet, von denen eine in Fairford, bei einem Zusammenstoß in der Luft, tragische Berühmtheit erlangte.
(via Westersötebier)

modifications are the second cockpit for the instructor pilot (IP) or a passenger and the exchange of the N-019E radar with the PULI-31S radar simulator. Although the real radar was omitted, both cockpits feature radarscopes, to simulate and display radar contacts, to allow proper training during radar-intercept courses. The second cockpit reduces the limited fuel quantity, giving her even less on-station-time than the fighter version. To observe the landing performance of the pupil the UB has a mirror incorporated into the large single-piece canopy providing forward view for the IP. The trainer aircraft is only able to use the IR-missiles for self-defense and is lacking the inner two of the six under wing pylons. It has no chaff and flare capability as the tail fin extensions were deleted. For the gun only 50 rounds are carried.

India received 70 MiG 29 "Fulcrum B" aircraft which fly along with No. 28, 47 and 223 squadrons. This example is equipped with two R-27 semi-active and two R-73 IR-homing missiles.
Indien erhielt 70 MiG 29 „Fulcrum Bs" die ihren Dienst bei der 28., 47. und 223. Staffel versehen. Die abgebildete Maschine trägt zwei R-27 halbaktive Radar- und zwei R-73 Infrarotraketen.
(Photo: via Westersötebier)

Into the East German People's Air Force

Jagdgeschwader 3 "Wladimir Komarow"

After the "Fulcrum" was introduced into the Soviet Air Force in 1983, the WP partner countries decided to enhance their fighter fleets and to seek replacements for their aging MiG-21 aircraft. In the mid 1980s the East German Air Force made first steps towards the procurement of the MiG-29 A fighter aircraft. After final settlement of the contract worth 1 billion GDR-Marks, the decision was made to acquire this aircraft and to reequip FW 3 "Vladimir Komarov" at Preschen airbase near the town of Forst close to the Polish Border, as the first wing with the new fighter. The first two aircraft 615, serial-no.: 2960525110 and 628, serial-no.: 2960525111, were delivered in Mai 1988, the last one 778, serialled 2960526314, in January 1989. They equipped the first and the second squadron of FW 3.

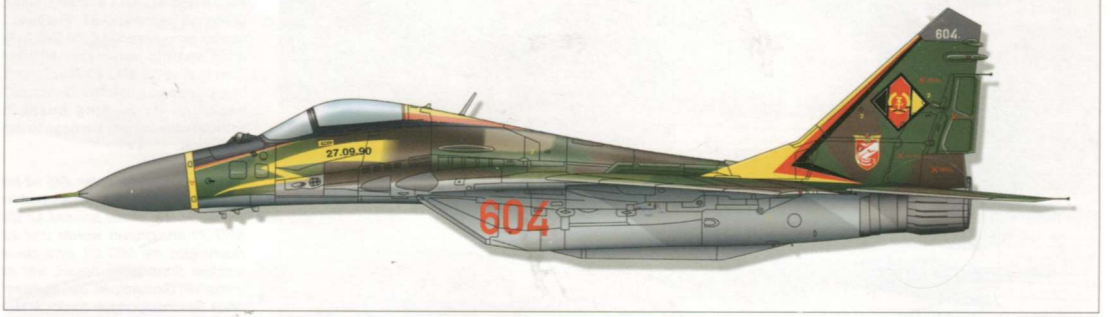
As with every newly introduced aircraft the difficulties began shortly after the last MiGs had arrived in Preschen. At this time, FW 3's Pilots flew the first missions. At one occasion a young pilot took his steed into the air and did some low level aerobatics. While changing from a left hand barrel role into a right hand one the aircraft started to brake out and departed. Being quite close to the surface the pilot did all he could to prevent the aircraft from crashing. He managed a safe lading and returned to his shelter where the Fulcrum's systems were checked and the flight data, recorded by the aircraft's onboard TESTER-system, printed out immediately. As the Fulcrum could only be rescued by exceeding the published G-limitations of 9 Gs for the MiG 29, the Mikoyan representative at once decided to cancel the factory guarantee for this new aircraft. The upset German side convinced

679, serial number 2960525132 of FW 3 "Vladimir Komarov" high above in former GDR airspace. As all NVA MiG 29s having a secondary ground attack role they wore a camouflage consisting of five colors.

679, Seriennummer 2960525132 des JG 3 „Wladimir Komarow" aus Preschen im Luftraum der ehemaligen DDR. Wie alle NVA Maschinen mit einer Zweitrolle im Luft-Boden Angriff waren sie in einem braun-grünen Tarnanstrich lackiert. Dieser bestand aus nicht weniger als fünf verschiedenen Farben.

(Dr. Petersen)

MiG 29, Red 604, List Flight of Fighter Wing 3 "Vladimir Komarov", Preschen 1990, East Germany



▲

677 at Preschen, located next to the town Forst, near the Polish border is seen taxiing for take off. Shortly after her introduction she had a front landing gear collapse and suffered severe damage to the nose and front portion of the fuselage.

677 rollt in Preschen bei Forst, an der polnischen Grenze, an den Start. Kurz nach Ihrer Einführung hatte diese Maschine in ihrem Shelter eine Unfall, als das Bugfahrwerk plötzlich einfuhr. Daraus resultierten schwere Beschädigungen am Radom und Bug der MiG, die jedoch schnell behoben werden konnten.

(Gerard)

▶

On one of the final days in NVA's history is this Fulcrum, red 777, readied for action (a trainig sortie) on the flight-line in Preschen. The pilot is seen climbing up to his working station. He wears typical Soviet/Warsaw Pact flight gear. Good to recognize the black anti-glare panel in front of the windshield.

An einem der letzten Diensttage in der Geschichte der NVA wird die rote 777 zu einem Übungsflug vorbereitet. Der einsteigende Pilot trägt die, für die späten 1980er Jahre typische, sowjetische Pilotenausrüstung. Man beachte den schwarzen Blendschutzanstrich vor der Cockpitscheibe.

(Dr. Petersen)

the Russians to measure the fuselage first, but after the bird was defueled, put on the jacks and levelled, it easily was proven that the MiG's parameter were out of any tolerance.

The suspicious NVA officers then tried something different. As all Fulcrums were handed over with a total of four flight hours on their backs, the question arose, if not all aircraft were handed over to the NVA out of their tolerances as the soviet representatives deleted all data from the aircraft's TESTER-system shortly after having touched down on East German soil. Under Soviet protest the last aircraft, which only recently had landed in Preschen, was also put on the jacks and levelled out. To the surprise of all German technicians the aircraft parameter were also out of tolerance. After a lengthy discussion with the Mikoyan representatives, the Germans were shown a way to drain the remaining aircraft fuel from the fuselage. Subsequently all parameter were brought back to acceptable numbers and the guarantee remained on all MiG 29s.

NVA and Warsaw Pact Tactics

The NVA and other WP countries exclusively used their few "Fulcrum As" in defensive counter air role, although she was intended for a secondary air-to-ground role as well. Often the aircraft were scrambled out of their protective shelters or undertook limited CAP missions. During those missions they remained under strict GCI control of ground stations or A-50 "Mainstay" AWACS aircraft. This hardly left any scope for the pilot to make decisions on his own. At first glance this method had

In the background of Red 745 of FW 3 a typical 2A/13 aircraft shelter, designed for the MiG 21 "Fishbed", can be recognized. As the MiG 21's wing span is somewhat shorter than that of the MiG 29, it was kind of a puzzle to push the "Fulcrum" back into its parking position without causing any damage to the wing tips.

Im Hintergrund der roten 745 ist ein typischer 2A/13 Flugzeugschutzbau zu sehen. Da dieser speziell für die MiG 21 konstruiert wurde und ihr Nachfolger, die MiG 29, eine etwas größere Spannweite besaß, war es immer ein Geduldspiel, die „Fulcrum" ohne Beschädigungen zurück in den Shelter zu befördern.

(Gerard)

the advantage that the controller was able to manage all tactics, while the pilot could concentrate on flying the aircraft and execute the orders coming from the ground station. However, this very strict reign lead to a kind of remote control of the aircraft into firing position by the LASUR system, degrading the pilot to a puppet on strings. This form of "close control" was a further development of the tactics employed during the night fighting above Germany during WW II. The Fulcrums' systems were designed out to meet those requirements to the best possible extend; however, this particular system of "close control" was the weakest point in NVA tactics. During the first missions of the MiG-29 against NATO's fighter aircraft, the NATO-wide used "tactical control" - where all information gathered from the pilot's radar and GCI are used to enhance the situational awareness of the aircrew - proved to be more flexible and left a much wider scope for decisions for the pilot. Strict Soviet bureaucracy and the superior's mistrust in pilots proved to be fatal for the development of newer, more effective tactics and the creativity of younger pilots. Before the Gulf War Iraqi pilots were sent to France for training on the Mirage F1. Many of them failed the French fighter pilots' course and were ordered back to the Middle East. Those dismissed and other second line pilots, however, seemed to be good enough for being trained on the "Fulcrum" in Russia.

FW 3

Engine tests are conducted after 100 flight hours in Preschen's afterburner test facility.
Triebwerksprobelauf nach der 100. Flugstunde im Nachbrennerstand in Preschen.
(Kahle)

MiG 29, Red 628, Fighter Wing 3 "Vladimir Komarov", Preschen 1989, East Germany

▼ **676, MiG 29 2960525124, just pulled out of her shelter and readied for a noon mission in Summer 1990.**
Vorbereitung der 676, Seriennummer 2960525124, zur einem Übungsflug an einem späten Vormittag im Sommer 1990.
(Kahle)

▲ **The clean five-color camoufalge can be recogized on 604. Although the colors used were the same no camouflage pattern was similar to the other.**
604 mit einem sauberen Tarnanstrich. Obwohl identische Farben benützt wurden, war das Muster immer verschieden. **(Jahnke)**

There everyone passed the exam, which leads to the conclusions that Russia and other WP-countries had a very low training standard.

Adding to this, more disadvantages could be found in the airframe itself. Although the NVA's (Nationale Volksarmee = East German People's Army) MiG 29 A-variant was to be an export version, only some minor equipment changes were incorporated mainly to the radar, its designation changed to N-019E or Ä "Rubin". Even the latest version of the IFF/SIF equipment the SRZO (NATO-code "Odd Rods") could be found in the East German aircraft. The N-019E radar has a detection capability of 120° i. e. 60° to either side. However, only 50° of these 120° can be used for detecting and tracking an airborne target. This 50° tracking cone must be set manually to the anticipated target's direction to receive a firing solution. It seems that the radar was designed to concentrate on the weapons employment, rather giving the pilot an overview on the tactical situation. The HUD symbology is very sparse. Even when the target is locked it does not give any data such as altitude or ranges out. The radar does not feature a track-while-scan mode and after having a lock on the target, other contacts will disappear. As the AA 10 "Alamo" missile is working on a semi-active guidance mode,

▼ **This picture shows to good effect how suited the camouflage for the MiG 29 is above Central Europe.**
Dieses Foto zweier MiG 29 beweist die gute Tarnwirkung des Anstrichs über der Mitteleuropäischen Landschaft.
(Dr. Petersen)

▲ **Role call! Pilots and ground crews of FW 3 gathered infront of their aircraft to receive the morning orders. After that the flight for the weather check was launched which marked the beginning of the daily flying.**
Morgenappell und Befehlsausgabe. Danach wurde normalerweise der Wetterflug gestartet. seine Ergebnise ergaben das Flugprofil, dass es an diesem Tag zu fli9egen galt. **(Kahle)**

▲ **Another Fulcrum is readied for a training sortie. Although several flight hours were accomplished by FW 3's pilots, they hardly exceeded a combat ready status of "limited combat ready".**
696 wird für ihren Flug vorbereitet. Obwohl die Piloten des JG 3 einige Stunden erfliegen konnten, kamen die meisten nicht über eine Einsatzbefähigungsstufe von „beschränkt einsatzfähig" hinaus. **(Dr. Petersen)**

MiG 29, Red 615, Fighter Wing 3 "Vladimir Komarov", Preschen 1989, East Germany

▼ **Again a fligh is launched. MiG 29 684, serialed 296505251800 is taxiing for the runway in Preschen on 28 August, 1990. The pilot does not wear his helmet-mounted sight.**

Und wieder begibt sich eine MiG 29 auf den Weg zur Startbahn. Der Pilot der 684, Seriennummer 2960525800, trägt für diesen Flug kein Helmvisier.

(Jørgensen via Jahnke)

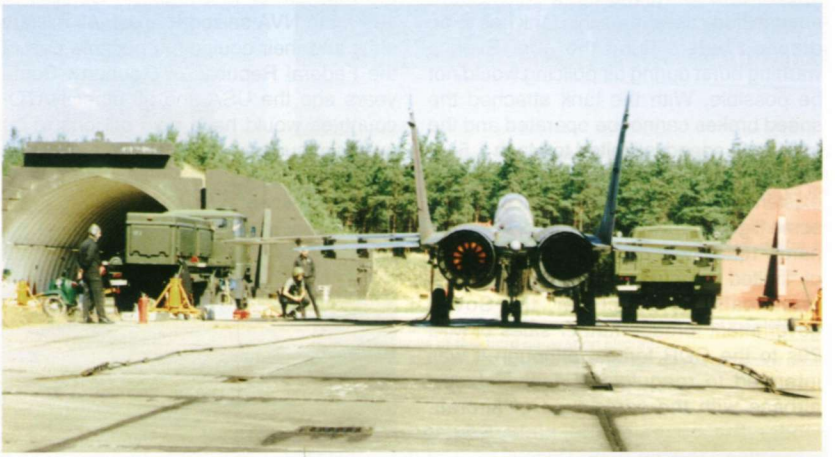
▲ **A last short stop for 677, serial number 2960525128. Ground crews will soon use this last chance to check the aircraft for undiscovered problems and mal-functions.**

Ein letztes Abstoppen für die rote 677, Seriennnummer 2960525128. Gleich werden die Techniker die Maschine ein letztes Mal vor dem Start auf bis dahin unentdeckte Schäden und Funktions-störungen überprüfen.

(Jahnke)

▲

This unusual view of the "Fulcrum's" belly shows the engine heat vents and the APU exhaust outlet sandwiched in between the engines, identifiable by the heavy staining on the fuselage.
Dieser eher ungewöhnliche Anblick erlaubt einen Blick auf die Unterseite der MiG 29 mit ihren zwei verrußten Zapfluftauslässen der Triebwerke und dem Auslass für die APU in der Mitte.
(Dr. Petersen)



▶

The engine start always produces a reddish flame which can be seen when locking directly into the RD-33's exhaust pipe.

Der Anlassvorgang der Triebwerke hat immer eine rötlich Flamme zur Folge, die man sehen kann, wenn man direkt in das Abgasrohr des RD-33 schaut.

(Kahle)

▶

Here the pushback into the shelter is conducted with extra care as the room for alignment mistakes is very small. Note the red and white metal guard rails on the ground below the rear part of the MiG's fuselage.
Das Zurückschieben in den Shelter wurde in Preschen mit besonderer Vorsicht durchgeführt, da der Spielraum für Fehler sehr gering war. Um möglichst wenig Probleme zu bekommen, wurden hierfür extra rot-weiß gestreifte Metallführungs-stangen hinter der Maschine in den Boden gesteckt, die man wieder entfernte, nach dem die MiG ihre Position im Shelter erreicht hatte.

(Lichtenhof)

1st FS/ FW 3

179, MiG 29 UB, is taxiing back to her shelter with the drag chute fully deployed. Note that the color of the tactical numbers on all UBs was dark gray and not red.
MiG 29 UB 17 mit voll entfalltetem Bremsschirm auf ihrem Weg zurück zum Shelter. Man beachte, dass die Farbe der taktischen Nummern auf allen UBs dunkelgrau war.

(Jørgensen via Jahnke)

the pilot has to continue illuminating his target until missile impact. The NVA "Fulcrum A" received the early centerline tanks without a specially constructed aperture to allow the ejection of spent ammunition cases, thus this tank has to be dropped before firing the gun. Even a warning burst during air policing would not be possible. With the tank attached the speed brakes cannot be operated and the maximum speed is limited to Mach 1.5.

In the final months of the GDR's existence, pilots of FW 3 could accomplish some flight hours in the new bird, however, hardly reaching a combat readiness state of "limited combat ready". As the German reunification drew closer, the Soviet government forbade further sales of MiG 29s to the GDR forces, although it was intended to reequip FW 1 at Holzdorf airbase with the same type of aircraft. Under the cover of the night Soviet technicians coming from a nearby Soviet air base were sent to Preschen and exchanged the IFF/SIF PAROL of all 24 MiG 29 with an older version of the "Odd Rods" system. The Soviets did not allow this state-of-the-art equipment to fall into the hands of the West German Air Force, the new owner to come. On October 3, 1990, the NVA seized to exist. All military units and their equipment became part of the Federal Republic of Germany. Some years ago the USA and all other NATO-countries would have paid millions to be owner of such a precious gem of Eastern technology, now it simply was taken over into NATO-inventory.

The camouflage scheme of three of the four MiG 29 UBs consisted of the illustrated gray air defense scheme. Only Gray 148 received a five-tone camo.

Der für die Trainer übliche Anstrich bestand aus dieser grauen Luftüberlegenheitbemalung. Lediglich die 148 war mit dem Luft-Boden-Anstrich getarnt.

(Gerard)

▲ **Rear view of an UB with a trainee on board taxiing for the runway. The forward facing mirror helps the instructor pilot to watch his student while taxiing or on final approach to the runway while landing.**
Schöne Heckansicht einer UB die sich mit einem Flugschüler an Bord auf dem Weg zur Startbahn befindet. Der nach vorne gerichtete Spiegel hilft dem Fluglehrer das Rollen oder die Landung seines Schützlings zu beobachten und Notfalls zu korrigieren. **(Dr. Petersen)**

▲ **Early morning preparations for the ground crew of a MiG 29 UB on the flight-line in Preschen. This particular form of the ramp was ever present on all former GDR Air Force bases.**
Frühmorgentliche Vorbereitung einer MiG 29 UB zur ihrem Wetterflug an diesem Tage auf der Vorstartlinie in Preschen. Diese Art der „Ramp" war auf allen ehemaligen NVA Flugplätzen präsent.
(Dr. Petersen)

▲ **With the FOD guards lowered Red 668 is taxiing for take off. The FOD guards prefent foreign objects to be succed into the air inlet. The necessary combustion air is provided via auxillary intake ports on the upper fuselage.**
668 rollt an den Start. Ihre Triebwerkseinläufe sind durch Tore verschlossen, damit keine Gegenstände eingesaugt werden. Die benötigte Luft wir über auf der Rumpfoberseite befindliche Ansaugklappen zugeführt.
(Jahnke)

▼ **A wonderful picture of Red 679 that shows to good effect the sleek form and tender lines of this third generation aircraft.**
Ein schönes Foto der 679, welches eindrucksvoll die Formschönheit dieses Flugzeugs der 3. Generation unter Beweis stellt.
(Dr. Petersen)

▲

MSgt. Scholz helps Capt. Kuhn to mount his aircraft and to strap to the K-36D ejection seat. The blue "Q" indicates that this aircraft incorporates a special technical quality and outstanding maintenance condition.

OFw Schulz hilft Hptm. Kuhn in das Cockpit und führt ihn dann durch die Anschnallprozedur. Das blaue „Q" zeichnet Flugzeuge aus, die sich in einem überagenden technischen Zustand befinden bzw. präsentieren.

(Kahle)

668 and 604 are turning above the clouds over the Brandenburg region. Note the subtle differences in the camouflage schemes.
668 und 604 gemeinsam über dem Himmel von Brandenburg. Man beachte die feinen unterschiede im Tarnmuster. **(Dr. Petersen)**

2nd FS/ FW 3

The five-tone camouflage scheme consists of two different browns, a light tan (FS 30257) and a dark reddish brown (FS 30061), two greens: light olive green (FS 34151) and dark forrest green (FS 34079) and a light airframe gray (FS 36492). Every Mig 29 has its own camouflage pattern so if you intend to build a model of the NVA's "Fulcrums" then check your reference carefully.

Der Fünffarbtarnanstrich der NVA MiG 29 besteht aus: einem hellen Olivgrün (FS 34151), einem dunklen Waldgrün (FS 34079), einem dunklen Rotbraun (FS 30061), einem hellen Ockerbraun (FS 30257) und einem hellen Grau (FS 36492). Keine „Fulcrum" verfügt über das gleiche Tarnschema wie die Schwestermaschinen. Dies sollte gerade von Modellbauern beachtet werden.

(Dr. Petersen)

786, 785, 604 and 677 are prepared for the first missions on this day. In the background a P-14 height finding radar can be recognised. Note the canvas hoods on the aircraft cockpits.
Vorbereitung von vier Maschinen für die ersten Flüge am Morgen. Man beachte die Abdeckplanen auf den Cockpithauben und das P-14 Höhenmessradar im Hintergrund. **(Dr. Petersen)**

Pilot and crew-chief talk to each other while being connetcted with the intercom. This method allows the maintenance crew to check the vital systems together with the pilot making handsignals obsolete.
Der 1. Wart und Pilot kommunizieren über die bordeigene Interkomanlage miteinander, was beim Durchchecken der Maschine Handsignale überflüssig macht. **(Dr. Petersen)**

▲ **Left side of Gray 149. Note that inside the large canopy hood a protective cover is still installed which will prevent the trainee from looking outside when having an instrument flying course.**
In der Cockpithaube der grauen 149 ist immer noch der Sichtschutz für den Flugschüler eingebaut, der ihn daran hindern soll bei Instrumentenflugstunden mit Blicken nach außen zu schummeln. **(Lichtenhof)**

▶ **A nice shot of Grey 149, the only MiG 29 UB which is painted in a similar camouflage pattern like the single-seat fighter aircraft.**
Schöne Seitenansicht der MiG 29 UB, graue 149. Dies ist der einzige Doppelsitzer der einen ähnlichen Anstrich wie die einsitzigen Jagdflugzeuge erhalten hat.
(Jahnke)

◀ **Another view of a crew-chief connected to the aircraft. The intercom plug-in is located below the aircraft's nose just behind the laser range-finding equipment. The microphone of the maintenance crew is part of the head gear incorporated into this bulky looking helmet.**

Nochmals eine Ansicht die einen Eindruck davon vermittelt, wie der 1. Wart mit der Interkommanlage des Flugzeugs verbunden ist. Das Mikrophon ist in den, doch sehr voluminösen, Helm eingebaut. Die Steckverbindung zur Maschine befindet sich unterhalb des Rumpfbugs, hinter dem Laserentfernungsmesser.

(Dr. Petersen)

▲ **Last chance check for Red 635, before she continues to the runway. The subsequent mission was a rather unspectacular one as during the final days of NVA's existence only some navigational flights were conducted.**
Letzter Check des Wartes bevor die 635 zur Startbahn abrollt. Dieser Flug war eher unspektakulär, da die letzten Flüge bei der NVA LSK/LV für Streckennavigations- und Fotoflüge genutzt wurden. **(Jahnke)**

▲ **02.10.90 marks the last day for Red 669 in NVA airforce markings. She soon will be repainted in NATO-Luftwaffe insignia with black and white lettering and the iron cross applied to the intake.**
Der 02.10.1990 war der letzte Tag der roten 669 in den Markierungen der NVA LSK/LV. Kurz darauf wurden die für die Bundesluftwaffe üblichen weiß/schwarzen Zahlen und das Eiserne Kreuz aufgespritzt. **(Gerard)**

◀ **Red 679 on her way to the runway. She is passing by three early MiG 21F-13 "Fishbeds", which equipped FW 3 "Vladimir Komarov" from 1962 onwards, finally being replaced by the MiG 21 M/MF in the early 1970s.**
Die rote 679 passiert auf ihrem Weg zur Startbahn drei MiG 21F-13 die vom JG 3 „Wladimier Komarow" von 1962 bis Mitte der 1970er Jahre eingesetzt wurden.
(Gerard)

▶ **604 is climbing vertically into the blue sky above the former GDR. Her thrust to weight ratio of 1,15:1 make the use of the afterburner unnecessary for this manoeuver.**
604 im vertikalen Steigflug über Brandenburg. Bei ihrem hervorragendem Schub/Gewichtsverhältnis von 1.15:1 wird hierbei der Nachbrenner nicht beötigt.
(Dr. Petersen)

▶ **Due to the last flight of the East German Airforce on 27 September, 1990, Red 604 received this striking special color-scheme. The yellow lightning was only applied to the left side of this aircraft. On it the date of the last flight was painted: 27.09.90.**

Anlässlich des letzten Flugs der NVA/LSK-LV erhielt die rote 604 diesen sehr attraktiven Sonderanstrich. Der gelbe Blitz wurde nur auf der linken Seite der Maschine aufgetragen. Er trägt das Datum des letzten NVA-Flugtags: 27.09.90.

(Jahnke)

604
604

Welcome to the LUFTWAFFE

"Erprobungsgeschwader MiG 29"

At the very beginning the Luftwaffe hardly welcomed the weapons system. German officials were very suspicious about an Eastern type of aircraft in use with a standard NATO wing. In 1990 the decision was made to keep the MiG 29 in airworthy condition and to conduct a minimum flying service at a rate of two or three flight hours per week and per aircraft from January 1991 onwards. Four MiG 29s, two A (29+20, 29+21) and two UB models (29+22, 29+25) were handed over to the Test and Evaluation Center 61 (WTD 61) in Manching near Ingolstadt, Bavaria. Another Fulcrum, 29+06 - all MiG 29s were given GAF codes commencing with 29 after the reunification - went overseas to the US Air Force for evaluation and remained there for over one and a half years. With the "Gulf War" becoming more and more inevitable, sorties and missions of aircraft from the "allied" nations were conducted against the MiG, as she was also one of the spearheads in Saddam Hussein's air force.

In Manching the tests continued as well. The German Department of Defense planned on keeping the MiG in service until the evaluation results stated specific numbers about the aircraft's performance, its reliability and its running costs. Additionally, four MiGs were sent to fighter wing 71 "Richthofen" at Wittmundhafen, Northern Germany, from March 4 to 27, 1991. The aim was to conduct a first series of flights against the Luftwaffe frontline fighter, the F4 F. The outcome was given much importance as the first KWS-Phantoms (Kampfwertsteigerung =

Stripped of her insignia this was how former Red 604 looked like after the German NATO-Luftwaffe took over responsibility for all ex-NVA equipment and bases.

So sah die frühere 604 aus, nachdem die Bundesluftwaffe nach der deutschen Wiedervereinigung die Verantwortung für das Gerät und die Liegenschaften der ehemaligen NVA übernahm.

(Lichtenhof)

MiG 29 Red 699 on her way back to the shelter after her final flight for the NVA Airforce. She was the first "Fulcrum" to receive the new insignia of the Luftwaffe of the Federal Republic of Germany.

MiG 29, rote 699, auf ihrem Weg zurück zu ihrem Shelter, nach den letzten Dienstflug für die NVA LSK/LV. Sie wird die erste „Fulcrum" sein, die die bundesdeutschen Hoheitsabzeichen erhalten wird.

(Jahnke)

Ex Red 699 rests in her shelter. The NVA insignia has already been removed with the NATO-Luftwaffe markings partly being applied.
Ehemalige rote 699 in ihrem Shelter in Preschen. Die NVA-Markierungen sind bereits entfernt und die ersten Bundesluftwaffenabzeichen aufgebracht worden.

(Lichtenhof)

500 Flight Hours

In this picture the hand made patterns for the new insignia can be seen. The MiG 29 was the only aircraft in NATO-Luftwaffe inventory to receive the aircraft's denomination in its tactical markings e.g. 29+15.
Auf diesem Bild können die von Hand gefertigten Schablonen begutachtet werden. Die MiG 29 ist das einzige Flugzeug in der Bundesluftwaffe, das die Typenbezeichnung als taktisches Kennzeichen erhielt z.B. 29+15.
(Lichtenhof)

Men at work!! Two ground crew members are holding the patterns and a third one is spray-painting the new tactical code onto the air intake.

Achtung, Männer bei der Arbeit!! Zwei Warte fixieren die Schablonen während der dritte die neue Kennung auf den Lufteinlauf sprüht.

(Lichtenhof)

▲ **The right side is already finished and now the left one receives its new tactical code: the red 699 is changed into 29+15.**
Die rechte Seite ist bereits fertig und nun erhält die linke Seite ihre neue Kennung: aus der roten 699 wird die 29+15. **(Lichtenhof)**

▲ **This NVA personnel can hardly believe what they see... After 40 years of GDR's existence everything changed for the men from one minute to another.**
Nach 40 Jahren DDR wird sich in diesen Minuten nicht nur die Kennung der Flugzeuge sondern auch das Leben für des ex-NVA Personal verändern...
(Lichtenhof)

◀ **The trainer aircraft received their new codes ranging from 29-22 to 29+25., too. Here former 149 can be seen with the codes of the new owner.**
Auch die Trainer erhielten ihre neue Kennung: ex 149 mit der neuen Kennung 29+22. Alle UBs erhielten ihre taktische Nummern von 29+22 bis 29+25.

(Fülber)

▼ **A last photo of the first NATO-Luftwaffe MiG 29 together with the last one in ex-NVA markings. 29+15, ex 699, will later be re-registered as 29+16.**
Ein letztes Gruppenfoto mit der ersten Luftwaffen- und einer der letzten NVA Maschinen. Die 29+15, ex 699, wird später in 29+16 umregistriert.

(Lichtenhof)

604 changed its designation to 29+01, however, the special camouflage scheme was retained for a certain period. On the yellow lightning the date of the first flight under new ownership was applied: 19.10.90.

Aus der 604 wurde die 29+01, der Sonderanstrich wurde jedoch für eine relativ lange Zeit beibehalten. Das Datum auf dem gelben Blitz zeigt jetzt 19.10.90, dem ersten Flug in der Bundesluftwaffe.

(Westersötebier)

The German DoD decided to keep the MiG 29 flyable until it was sure if the "Fulcrum" could be maintained and kept in Luftwaffe service for a longer period.

Das Verteidigungsministerium entschied für die MiG 29 eine Minimumflugstundenzahl festzulegen, bis über einen längeren Verbleib der Maschinen in der Luftwaffe entschieden werden sollte.

(Fülber)

improved combat efficiency) came back to Wittmund and were to be used against the Fulcrums. In April 1991, test flights of four MiGs, which had been deployed to Decimommanu, Sardinia, were conducted. There, in a realistic air combat environment inside the ACMI (Air Combat Maneuvering Installation) above the Mediterranean Sea, the Fulcrums were flown to their structural and tactical limits. Meanwhile FW 3 at Preschen, Brandenburg, was renamed "Erprobungsgeschwader" (Test and Evaluation Wing) MiG 29. It should remain in that location, until finally being relocated to Laage, Mecklenburg-Vorpommern, in October 1994, but before the move, on 1 June, 1993, it was re-designated Fighter Wing 73.

The outcome of all tests was summarized in hundreds of reports. According to some insiders the pile of paper work on the desk of the Defense Minister in Bonn reached a height of 25 inches. It led to the conclusion that the MiG 29 should remain in service for another 12 years, if the maintainability and the support with spare parts from Russia could be assured. Tactically, being under German command, the wing was to conduct national air-policing only, with its pilots flying 120 hours a year until the last Soviet soldier would have left the former GDR territory. In 1995 after nearly two and a half years the wing

The first flights in Luftwaffe service were conducted to check the training and tactic standards of the former NVA pilots.
Bei den ersten Flügen der MiG 29 unter dem Kommando der Luftwaffe galt es herauszufinden, über welchen Ausbildungsstand und taktische Kentnisse die ehemaligen NVA Piloten verfügten.
(Kahle)

At the beginning the MiG 29 was a welcome sight on air shows. Here a fast pass-by is performed during the RW 52 fly-out at Leck.
Gerade in den ersten Jahren war die MiG 29 ein gern gesehener Gast auf Flugtagen: Ein schneller Vorbeiflug der 29+19 anlässlich der Außerdienststellung des AG 52 in Leck.
(Fülber)

became part of the NATO-Command Forces. It deploys annually to Sardinia to conduct air combat training with other German wings or invited foreign guests. The MiG 29 was the only former Soviet aircraft that remained in service with the German Air Force on a regular basis. Aircraft types such as the MiG 21, 23 and SU 22 were test flown for a certain period and then phased out of service.

▲ **With all the training scheduled for the pilots one of the main duties for Preschen was public relations. Here 29+10 was put on display.**
Neben der Ausbildung stand auch jede Menge Presserummel für die Preschener an: Ausstellung der 29+10 in der Shelterschleife.
(Fülber)

Upgrades

After the decision was made to keep this Warsaw Pact bird in Luftwaffe service, the German MoD began to think about a possible combat efficiency upgrade for its Fulcrums to overcome most of these technical problems such as the cockpit placards being written in Cyrillic, making it difficult for a Western pilot to operate the aircraft properly. Another problem can be found in the avionics, which are set to the metrical system. The altimeter read outs are in meters, ranges on the radar are in kilometers and the speed is given in kilometers per hour. The most important problem of the MiG 29, however, is her limited fuel capacity. As she lacks an air-to-air refueling capability, CAP (combat air

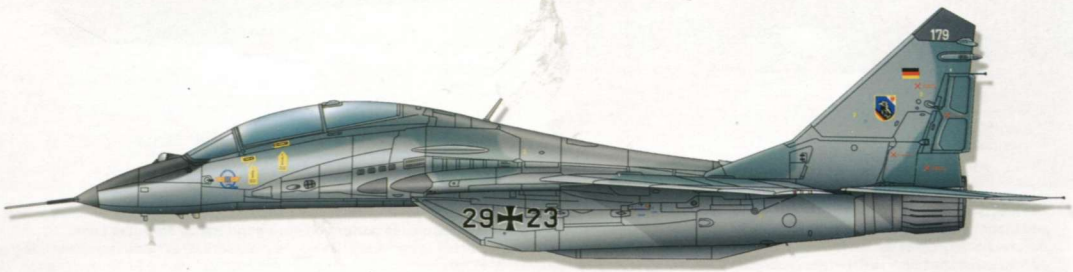
Where a MiG 29 was sighted, she was put into a good position for the photographers: press day in Preschen, August 1993.
Wann immer Presse erwartet wurde, wurden die Maschinen ins rechte Licht gerückt: Pressetag im August 1993 in Preschen.
▼ **(via Westersötebier)**

◀ **Besides the media-people swarming the base, the training and evaluation ot the crews continued. Finally only a handful of the ex-NVA MiG 29 pilots were allowed to stay in Luftwaffe service and to continue their career as combat pilots.**

Neben dem Medieninteresse ging die Überprüfung und Ausbildung der Besatzungen weiter. Am Ende durften nur eine Handvoll der ehemaligen MiG 29 Piloten im Dienst der Luftwaffe bleiben.

(Jahnke)

MiG 29, 29+23, former Gray 179, Test and Evaluation Wing MiG 29, Preschen 1992



▲ **MiG 29, 29+03, returns to her shelter after having returned from a mission inside a specially reserved airspace in 1992. As the Soviet 16th Air Army still conducted training flights over East Germany, close coordination was required to keep West German pilots away from Russians.**
1992 kehrt die 29+03 von einem Übungsflug aus einem reservierten Luftraum zurück. Da zu dieser Zeit die 16. russische Luftarmee noch über Ostdeutschland übte, war es notwendig, die Flüge eng zu koordinieren, um ein Aufeinanderstoßen von NATO-Piloten und Russen zu vermeiden.
(Jahnke)

▲ **Here 29+06 can be seen shortly before she was handed over to the United States in 1994. There she was test-flown and her performance thoroughly evaluated. She remained in the US for one and a half years.**
29+06 kurz vor ihrer Übergabe an die Vereinigten Staaten im Jahr 1994. Dort wurde sie auf Herz und Nieren überprüft und verblieb insgesamt eineinhalb Jahre in den Staaten.
(Kahle)

◀ **Ex 778, 98+08, was one of two single-seated "Fulcrums" that were allocated to the Test and Evaluation Center 61 at Manching AB, near Ingolstadt, Bavaria.**
98+08, ex 778, war eine von zwei Einsitzern, die zusammen mit zwei UBs der WTD 61 in Manching unterstellt wurden.
(Bach)

▼ **MiG 29 29+20 on a test flight together with one of Manching's last F-104 Gs, 26+60.**
Die 29+20 zusammen mit einer der letzten Manchinger F-104G der 26+60, auf einem Testflug.
(OTI Steiniger)

Another view of 98+08 pushed back into the hanger after the end of an open house in Manching.
Eine weitere Ansicht der 98+08 die nach einem Tag der offenen Tür in Manching wieder in ihren Hangar geschleppt wird.
(Riedesser)

▼

▶ **With the patch of Test and Evaluation Center 61 applied to the left side, 29+25, ex Gray 189, is taxiing out to the runway in Preschen to commence her flight back to Manching.**
Eine der zwei MiG 29 UBs, die 29+25, ex graue 189, rollt für den Rückflug nach Manching in Preschen an den Start. Auf ihrer linken Seite kann man unterhalb des Cockpits das Wappen der WTD erkennen.
(Jahnke)

patrol) operations inside an FAOR for more than 35 minutes are impossible without continual replacement of the participating aircraft. DASA (now EADS) at Manching was chosen, together with MiG MAPO at Russia forming MAPS, a German-Russian joint venture, which should conduct the upgrade for all MiGs to Western ICAO standards. This included:

1. Integration of a new IFF/SIF transponder;
2. Replacing the old UHF-radio with fixed frequencies with a new VHF/UHF-radio with frequencies manually selectable;
3. Integration of an XT-2000 emergency radio;
4. Installation of a TACAN navigational equipment;
5. Addition of a mach mode indicator;
6. Anti-collision lights;
7. Switching the indication of all instruments to feet (altimeter), miles (radar) and knots (speed indicator);
8. Exchange of all Cyrillic lettering for English placards;
9. Re-coloring of all aircraft in air superiority gray;
10. Installation of a GPS, but not yet connected to the aircraft's INS.

Those changes were incorporated from 1992 onwards and ended in early 1995 with the handover of the last aircraft to "Erprobungsgeschwader MiG 29" in Preschen. At the same time the designation of the MiGs changed from MiG 29 A to G (for German version) and MiG 29 UB to GT (German Trainer version). This first update program, called ICAO 1, did not include further upgrades to the radar as these were expected to be too costly for the overall benefit gained. Even today the MiGs use their old N-019E fire control equipment. After the termination of ICAO 1 it soon became obvious, that deficiencies with the integration of Western systems into an Eastern airframe still existed, especially in the field of the very unreliable Russian navigation system. To make the GAF "Fulcrums" available for major exercises such as RED FLAG in Nellis AFB, USA, or MAPLE FLAG in Cold Lake, Canada, a new program, ICAO II, was initiated. The

▲ **98+06 was the second single-seater which was tested and evaluated in Manching with Test and Evaluation Center 61.**

98+06 war der zweite Einsitzer der in Manching bei der WTD 61 auf Herz und Nieren geprüft wurde.

(Birwe)

▼ **This front view shows the, on one hand beautiful and on the other hand threatening lines of the design of the MiG 29.**
Eine sehr schöne Frontansicht, die auf der einen Seite die Formschönheit und Eleganz des Mig 29 Designs, und auf der anderen ihre Bedrohlichkeit wirkungsvoll veranschaulicht.

(Fülber)

▲ **Engine test run in Preschen. In the NVA hush-houses, reducing the noise of an afterburner test, were found to be obsolete. Therefore the MiG was restrained at her main landing gear to prevent her from rolling or leaping away at full engine thrust.**
Triebwerkstestlauf in Preschen. Da es unter der NVA keine Lärmhallen gab, wurde das Hauptfahrwerk der MiG im Freien fest angeleint, um ein Wegrollen bei Vollast zu verhindern.

(Fülber)

▶ **Nice shot of the rear area of the MiG 29. The large twin tails make a proper identification in air-to-air combat quite difficult, as the F-15 looks very similar when looked at from behind and may lead to a blue-in-blue engagement.**
Das große Doppelleitwerk der MiG 29 erleichtert eine Unterscheidung mit einer F-15 im Nahluftkampf nicht gerade und kann durchaus zu einem „Blue-in-Blue Engagement" führen.
(Fülber)

▲ **And again another press day in Preschen. This "Fulcrum", 29+15, was presented to the public on 3 July, 1991.**
Und wieder mal ein Pressetag in Preschen. Die 29+15 wurde dem Fachpublikum als Objekt der Begierde präsentiert.

(Fülber)

▲ **The camouflage scheme of 29+07, former red 668, is starting to show signs of extensive wear and tear, however, the introduction of a new camouflage has already been appoved.**
Der Anstrich der 29+07 weist deutliche Spuren des täglichen Einsatzes auf. Die Einführung eines neuen Anstriches ist aber bereits beschlossene Sache.

(Fülber)

▲ **The "spook" applied by F-4 ground crews shows what they really think about "their" MiG 29.**
Der „Spook", der von F-4 Warten angebracht wurde, macht ihre Einstellung zur MiG 29 (und die Staffelrivalität) deutlich.

(Raby)

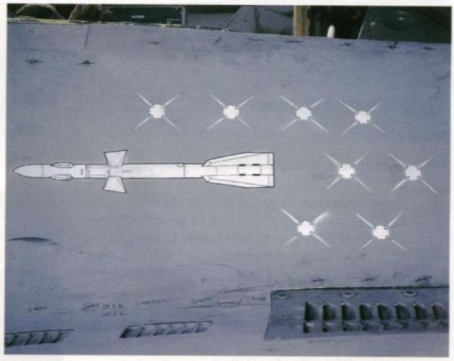
▲ **For the the first deployment to Sardinia, Italy and the 100th mission flown in Decimommanu, 29+21 received special markings applied by its ground crew.**
Aus Anlaß des ersten Kommandos auf Decimommanu, Sardinien und des 100. geflogenen Einsatzes erhielt die 29+21 diese Sondermarkierungen.
(Raby)

technical conversion unit in Cottbus, East Germany, and ANPK-MiG from Moscow, Russia, started a co-operation by late 1995 to find a solution to counter the range limitations of the GAF "Fulcrums". This ought to be accomplished by modifying the fuel lines and refitting of two under-wing pylons with two 1150 l wing tanks, limited to 4 Gs while maneuvering. Additionally the unreliable Russian navigation system was connected to the already installed GPS, which transmits position corrections directly to the aircraft's INS.

The integration of all items was conducted until June 1999 mainly at the Manching facilities. The aircraft to be used was 29+08. On June 6, 1999, she was transferred to WTD 61 for trails and thorough testing. After the tests proved to be very promising, six more aircraft were selected, to be upgraded this way. Because of funding problems in the years 1997 and 1998 the German MoD decided to upgrade only seven "Fulcrums". By late September 1999 all aircraft had completed their upgrade program and were finally returned to FW 73 "Steinhoff" at Laage.

▲ **Close-up shot of the "spook" charakter painted on 29+21's right side.**

Detailansicht des „Spooks" auf der rechten Seite der 29+21.
(Schymura)



▲ **The eight R-27 (AA-10 Alamo A) silhouettes on the left side of 29+21 depict live missile shots performed by this aircraft above the Mediterranean Sea.**

Die acht R-27 Silhouetten wurden aufgrund von scharfen Raketenschüssen der 29+21 über dem Mittelmeer aufgemalt.

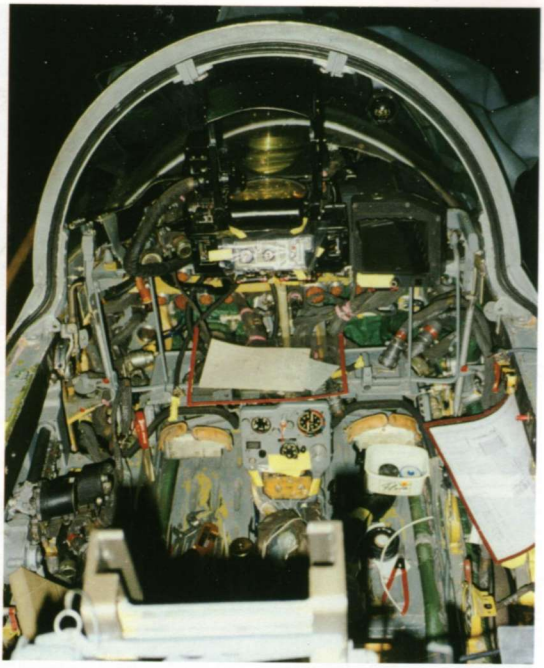
(Schymura)

Inflight shot of 29+21 shortly after her return from Italy. She still features the special markings for the 100th mission.
Luftaufnahme der 29+21 kurz nach ihrer Rückkehr aus Sardinien. Sie trägt noch die Sondermarkierungen.
(via Kahle)

In 1994 the ICAO 1 modernisation program for the "Fulcrum" was started in Cottbus, to convert all MiG 29 to NATO- and Western standards.
1994 begann man in Cottbus mit der Durchführung des ICAO 1 Modernisierungsprogramms für die MiG 29-Flotte. Mit ihm sollten alle „Fulcrums" auf NATO- und westlichen Standard gebracht werden.
(Raby)

This is how parts of the cockpit of the MiGs looked like when the conversions were conducted: a completely stripped instrument panel!
So sahen Teile des Cockpit der MiGs aus, als die Modernisierung in vollem Gang war: hier ein komplett leeres Armaturenbrett!

(Raby)



A single seated MiG 29 in the maintenance hall in Cottbus. She already has received her new livery.
Ein MiG 29 Einsitzer in der Werft in Cottbus. Er trägt bereits den neuen Luftüberlegenheitsanstrich.
(Raby)

The finished MiG 29, 29+25, is rolled out in Cottbus, Brandenburg. With the upgrade programme a new livery was introduced for the "Fulcrums", consisting of FS 35237, FS 36320 and FS 36375, the same colors which are used for the F-4 Fs.
Der erste Doppelsitzer verläßt nach Abschluß der Arbeiten die Werft in Cottbus. Gleichzeitig mit der Modernisierung wurde eine neuer Anstrich eingeführt, bestehend aus: FS 35237, FS 36320 und FS 36375, die selben Farben ,die auch bei der F-4 F Verwendung finden.
(Raby)

MiG 29, 29+01, former Red 604, Test and Evaluation Wing MiG 29, Preschen 1990

MiG 29 29+11 acts as target for another „Fulcrum" during a practice intercept high above East Germany. These are conducted to train younger pilots and ground controlers respectively.
Hoch über Ostdeutschland spielt 29+11 das Ziel für eine weitere MiG 29 während eine Übungsabfansatzes, um entweder junge Piloten oder Radarleitpersonal zu schulen.
(Kahle)

Two pilots are about to strap into the cockpit of this MiG 29 UB. They still wear the old style NVA helmets but Luftwaffe flight suits.
Zwei Piloten beim Einsteigen in eine „UB". Man beachte die alten NVA Helme, aber bereits die Luftwaffen Fliegerkombis.
(Kahle)

29+24 is checked thoroughly through for the next training sortie on the ramp in Preschen. She still features the NVA style camouflage.
29+24 wird vor ihrem nächsten Übungsflug auf mögliche Probleme auf der Vorstartlinie in Preschen überprüft. Sie trägt natürlich noch ihren alten NVA Anstrich.
(Jahnke)

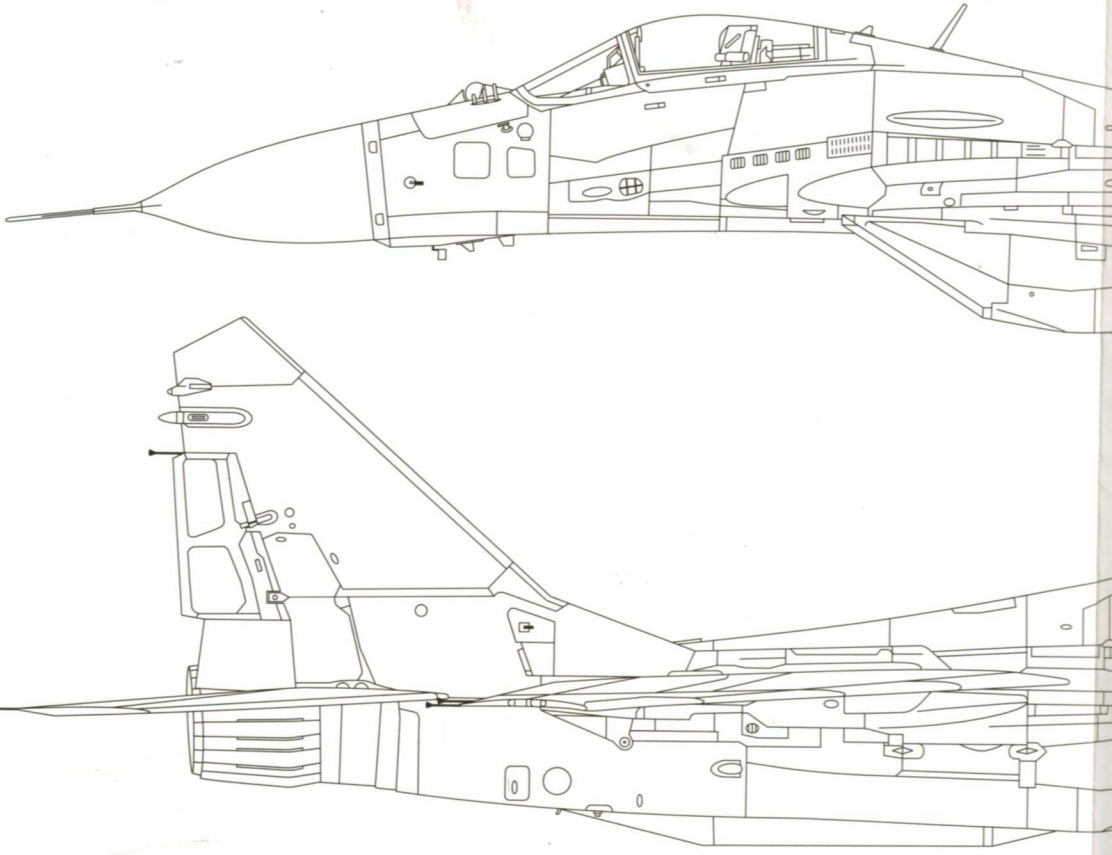
When FW 3 started operations with the ordered minimum flying in 1991, the core of the "Fulcrum" aircrews was formed out of the men who already have served with the NVA. Unfortunately, nobody was accustomed to Western training standards such as ACM (air combat maneuvers), ACT (air combat tactics) or even multi aircraft scenarios. A handful of very experienced pilots and IPs, coming exclusively from West German fighter wings, supplemented the personnel at Holzdorf. Their job was to train the remaining pilots in NATO tactics and, at the same level, in ICAO procedures. It soon became obvious to Col. Ruppert, FW 3's first Luftwaffe commander and at same time still CO of FW 74 "Mölders" at Neuburg/Donau, that most of the former GDR "MiG drivers" lacked the mental and flying abilities for modern air combat. Thus until 1992 the best and most promising ex-NVA pilots were allowed to temporarily stay

This mount of "Test and Evaluation Wing MiG 29" received its ICAO 1 conversion and has already been painted in Norm 90J air-defense camouflage. It is seen taxiing back to the shelter shortly after the wing moved from Preschen to Laage in 1995. Good to recognize the wing's patch on her tail.

29+12 des Erprobungsgeschwaders wurde bereits auf ICAO 1 Standard umgerüstet und erhielt den Norm 90J Luftüberlegenheitsanstrich. Hier sieht man sie auf ihrem Weg zurück zum Shelter, kurz nach dem Umzug des Geschwaders von Preschen nach Laage. Man beachte das Abzeichen auf dem Leitwerk.

(Kahle)

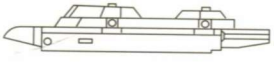
MiG 29 A (G) Luft



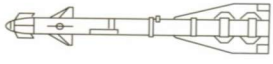
1 Foot

1 Meter

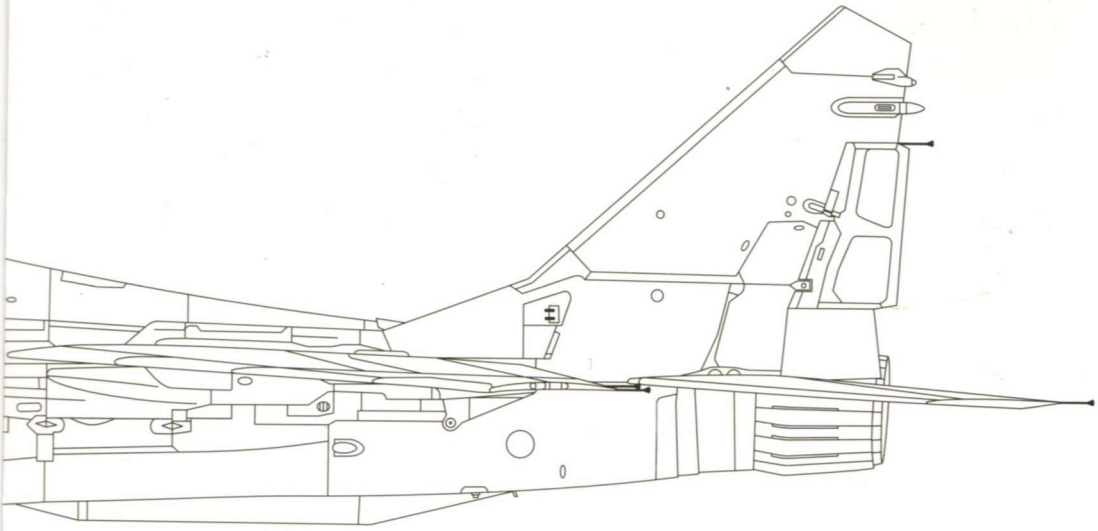
MiG 29 (G) Underwing Stores

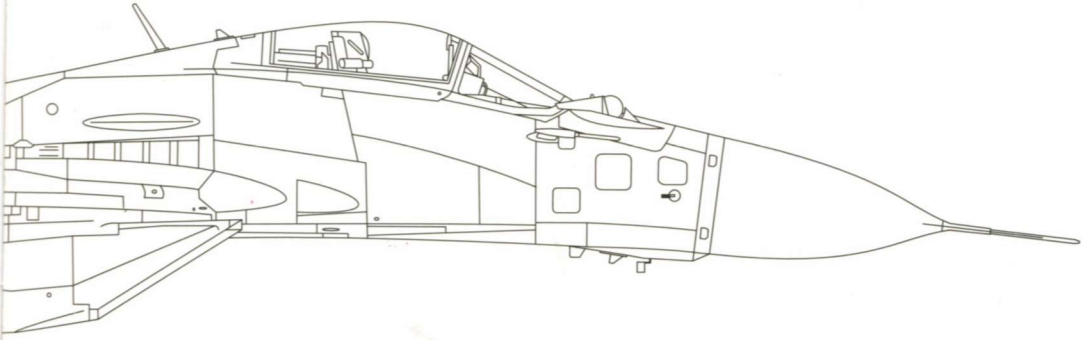


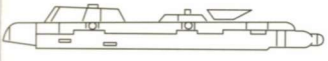
APU-60-1M Pylon for R-60MK



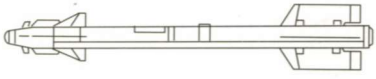
R-60MK (AA-8 "Aphid")



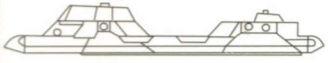




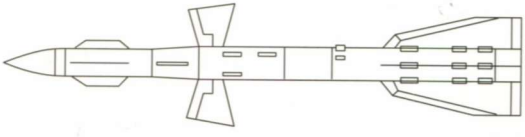
APU-73-10 Pylon for R-73E



R-73E (AA-11 "Archer")

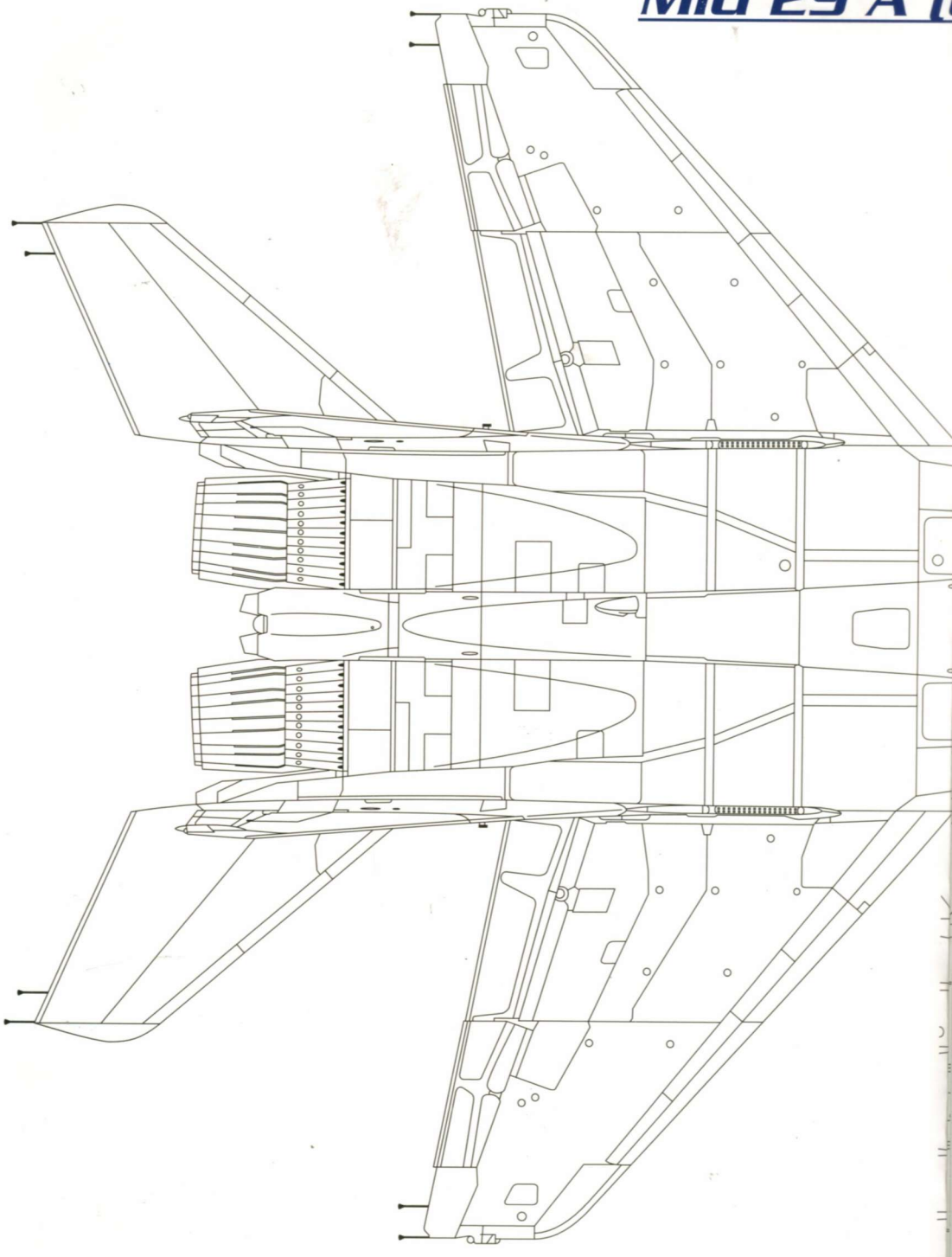


APU-470 Pylon for R-27R



R-27R (AA-10 A "Alamo")

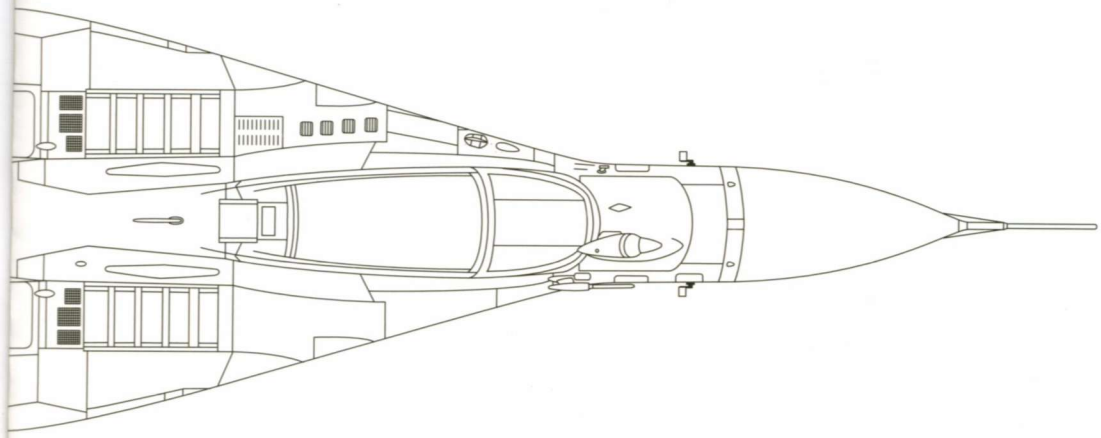
MiG 29 A (



1 Foot

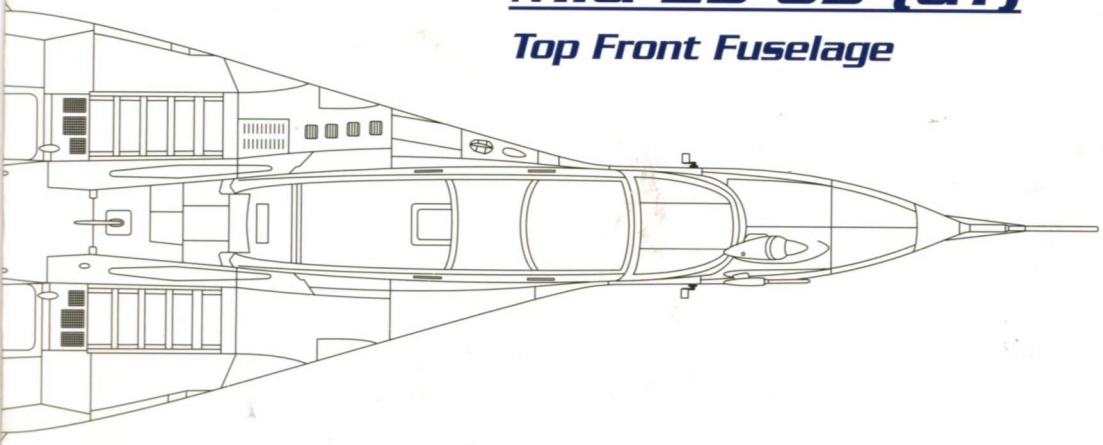
1 Meter

5) Luftwaffe Scale 1/48

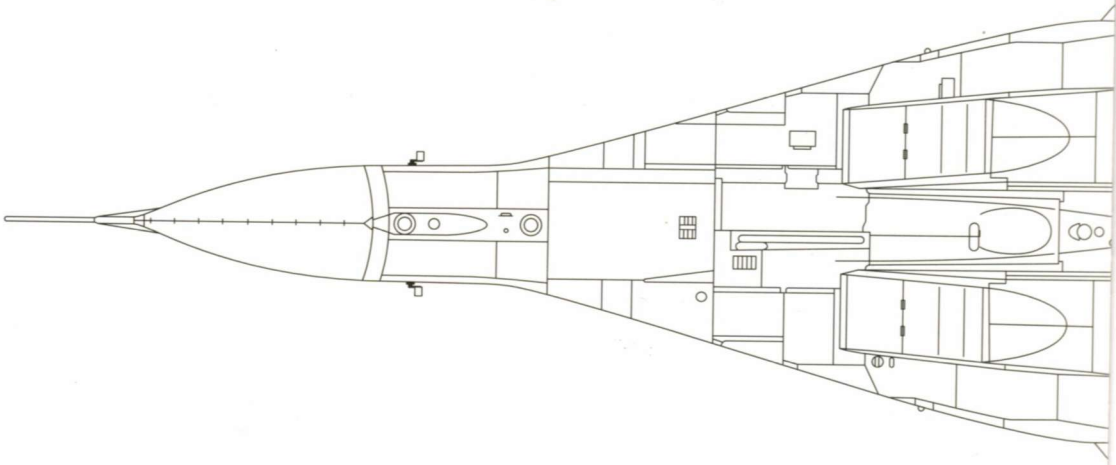


MiG 29 UB (GT)

Top Front Fuselage

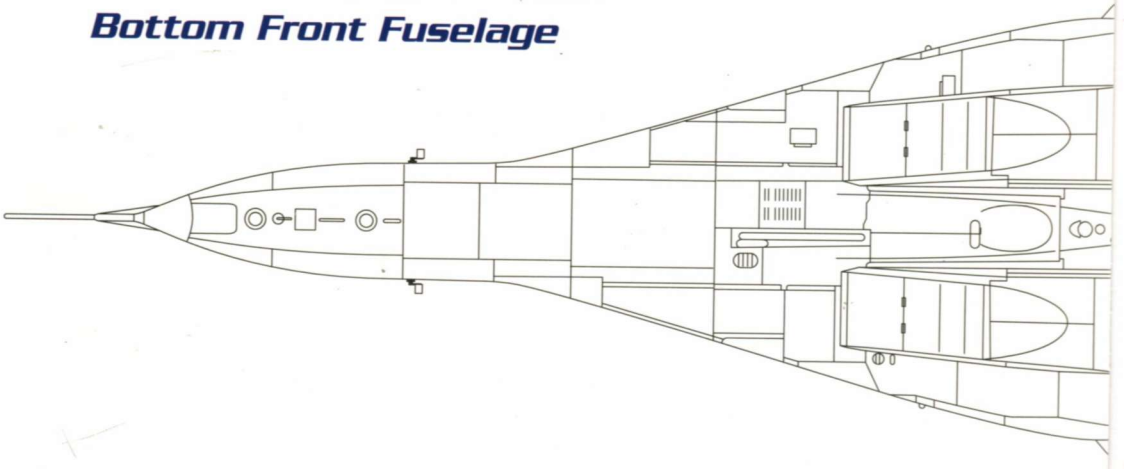


MiG 29 A (G) Luftwaffe

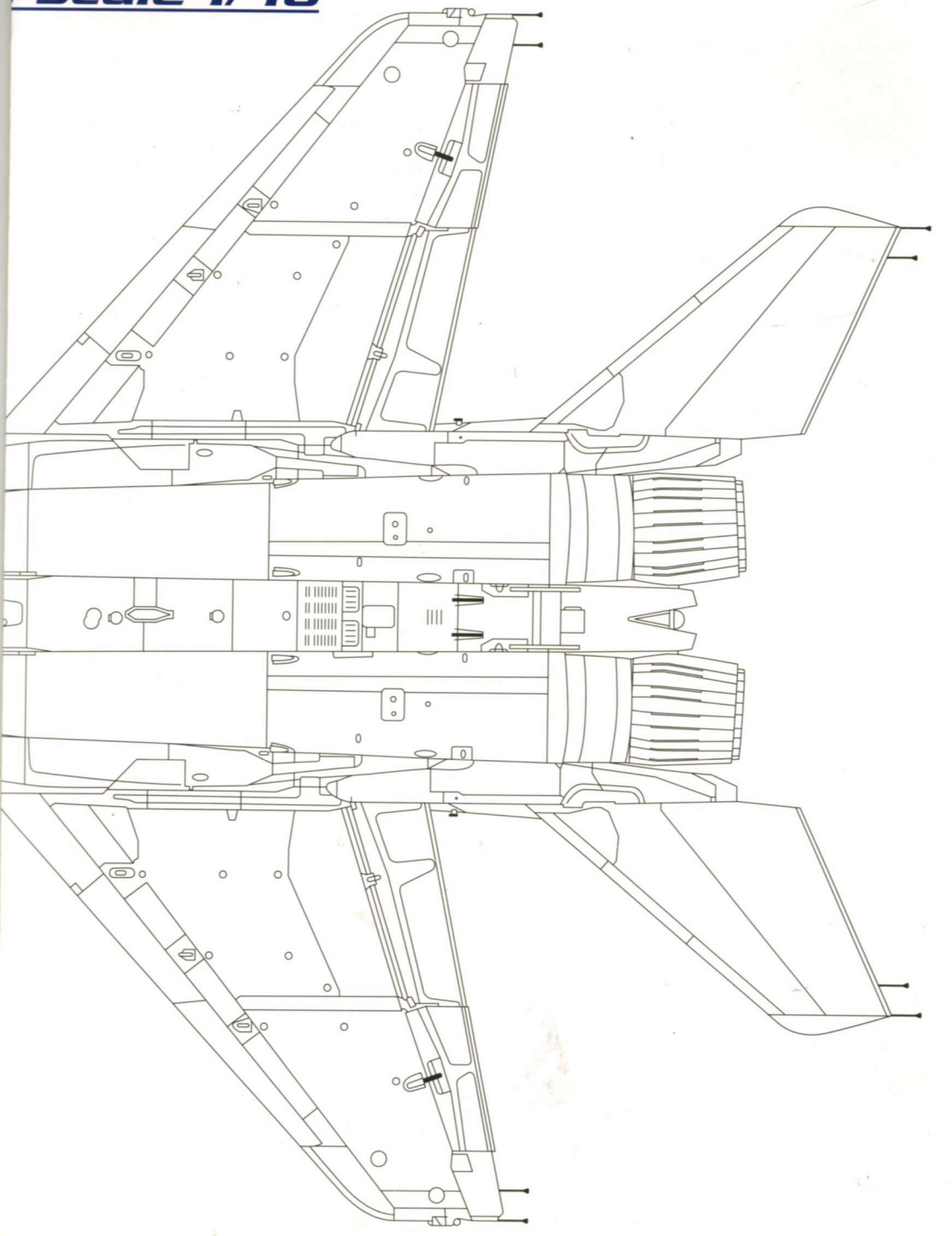


MiG 29 UB (GT)

Bottom Front Fuselage



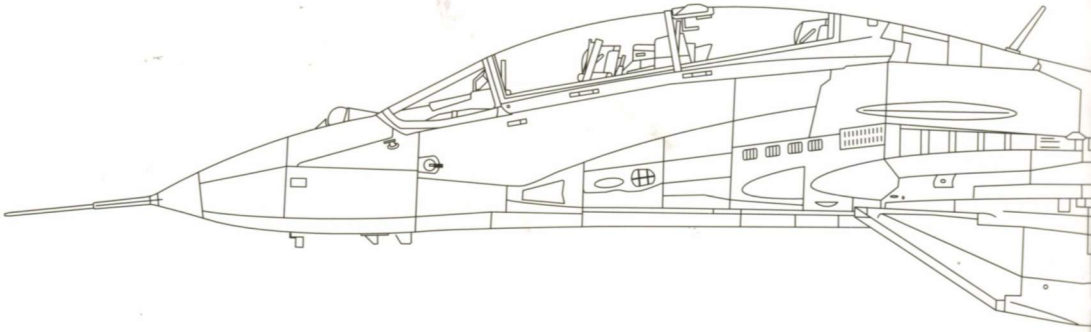
e Scale 1/48

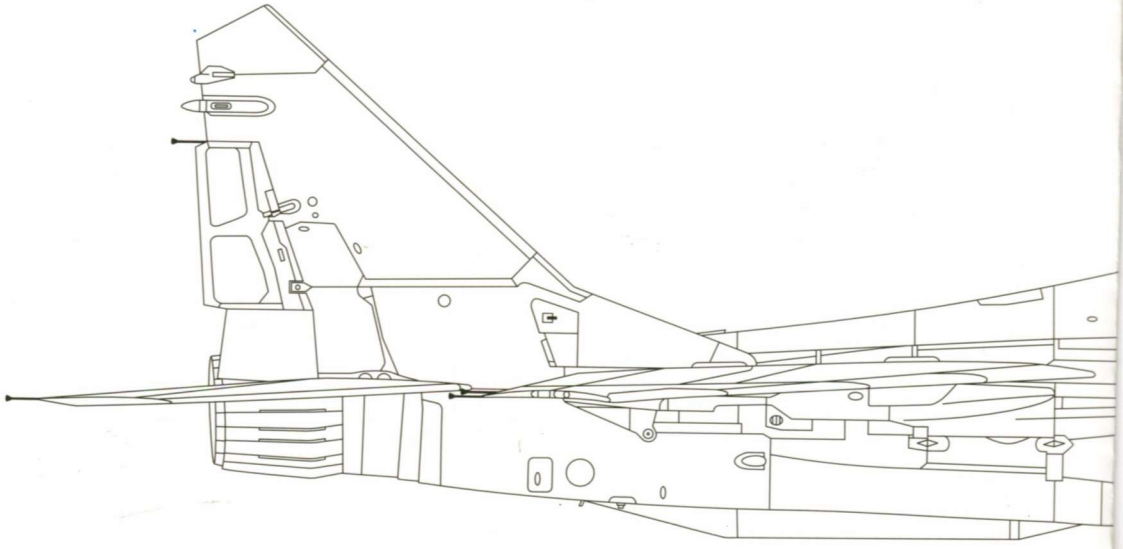


1 Foot

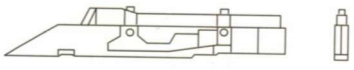
1 Meter

MiG 29 UB (GT) L

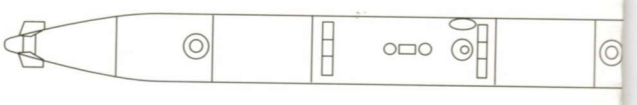




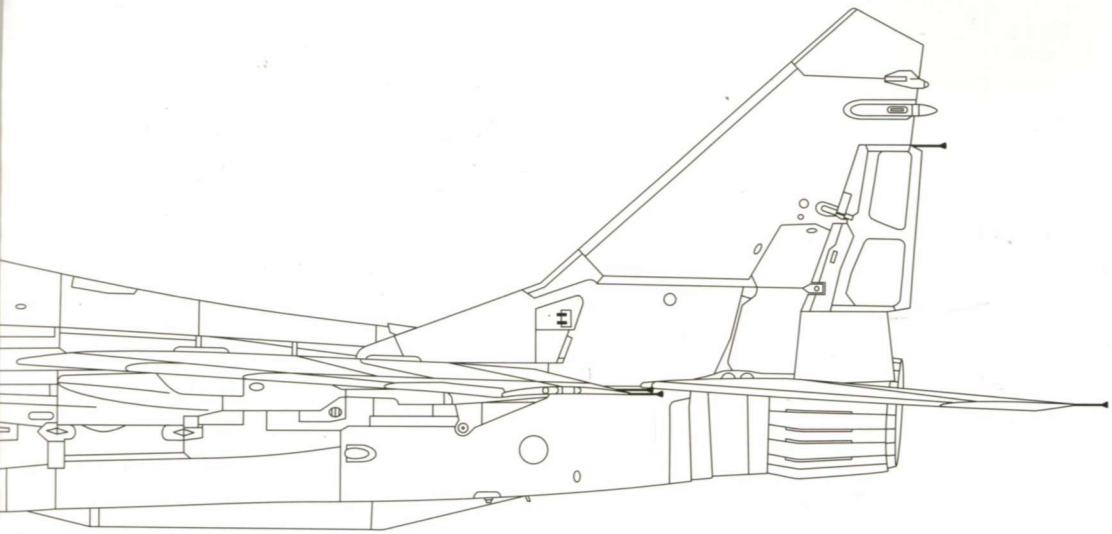
MiG 29 (G) Underwing Stores

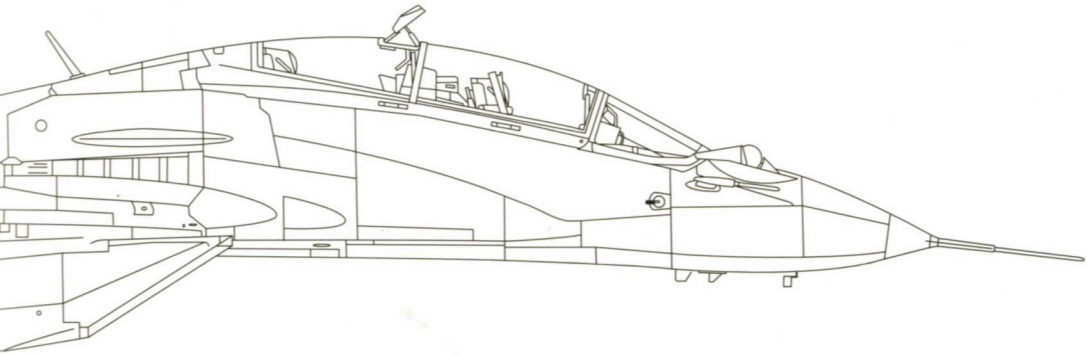


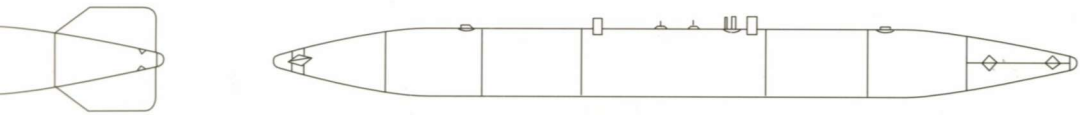
Underwing Pylon
for the PTB-1150 Auxiliary Drop Tank



PTB-1150 Auxiliary Drop Tank
top view







PTB-1150 Auxiliary Drop Tank
side view

Another view of 29+24, this time from the left side. Ground crew members help their pilots strap to the K-36D ejection seats.
Eine weitere Ansicht von der 29+24, diesmal von links. Die Piloten haben sich bereits, mit Hilfe ihrer Warte, auf den K-36D Sitzen angeschnallt.
(Dr. Petersen)

with the GAF for a two years period and to commence again basic fighter pilot training, this time not in Russia but at Sheppard AFB, Texas. Depending on their training results they afterwards would have had the chance to become a full member of the German Air Force pilots cadre. As Luftwaffes' demands towards their pilots' abilities is very high only two dozens of former NVA pilots passed through the on-the-job training. Today they are serving in all remaining F-4 wings throughout the German Air Force; a handful even became skilled instructor pilots at Sheppard. About a dozen of them are still flying with the first squadron of FW 73 "Steinhoff".

▲ **Then the sortie begins and 29+24 is taxiing to the runway. The mirror for the IP is extended.**
Und dann geht es endlich los: die 29+24 rollt zur Startbahn in Preschen, der Spiegel für den hinteren Sitz ist ausgeklappt.
(Kahle)

◀ **The old NVA camouflage of 29+07 looks quite worn out as she taxies out for a test flight from Preschen air base together with a Canberra of WTD 61.**
Zusammen mit einer Canberra der WTD 61 wird 29+07 einen Testflug durchführen. Ihr alter NVA Anstrich sieht 1992 bereits recht mitgenommen aus.
(Kahle)

MiG 29, 29+11, former Red 677, Test and Evaluation Wing MiG 29, Preschen 1993

▲ **After his last flight in the MiG community a pilot receives his traditional shower by the base fire brigade. Rudi, the wings' (mascot) car, is seen in action. It was coded 29+13 as no MiG 29 in Luftwaffe inventory features the "13" as part of the tail number.**
Rudi, der Geschwader Trabbi in Aktion, während ein Pilot die traditionelle Dusche nach seinem letzten Flug für den Verband erhält. Da keine Luftwaffen MiG 29 die 13 als taktischen Nummer trägt, erhielt Rudi die Kennung 29+13, um die Lücke in der Reihenfolge zu schließen.
(Schymura)

▲ **Before the paper work and start-up procedure the pilot gives a military salute to the crew chief and the ground crew members.**
Ein militärischer Gruß der Piloten an den 1. und 2. Wart vor der Abnahme der Maschine und dem fälligen Papierkrieg.

This is the original Mikoyan MiG 29 patch and is only once awarded to a "Fulcrum" pilot world wide.
Der originale MiG 29 Aufnäher von Mikoyan in Moskau. Er wird allen MiG 29 Piloten weltweit nur ein einziges Mal verliehen.

◀ **29+09 on her way back to Preschen's shelter area with the brake chute fully deployed.**
Mit voll entfaltetem Bremsschirm rollt 29+09 zurück zu ihrem Shelter in Preschen. **(Fülber)**

29+04 is seen in Preschen 1994 with six R-60 live missiles prior to its deployment to Wittmund for a live firing exercise.
Mit sechs scharfen R-60 (AA-8) Raketen wird 29+04 in Kürze nach Wittmund zum Scharfschießen verlegen. **(Kahle)**

▲ **Last chance check of 29+21 in Preschen 1991. She is armed with four R-73 (AA-11) exercise missiles.**
Eine letzte Überprüfung der 29+21 in Preschen 1991 vor ihrem Einsatz. Sie trägt vier R-73 (AA-11) Übungsraketen.
(Kahle)

▲ **The same procedure for 29+20 in Laage 1996. The open upper air vents and the chipped camouflage on the radom can clearly be recognized.**
Last chance check der 29+20 in Laage 1996. Die geöffneten Luftklappen auf der Rumpfoberseite sind gut zu erkennen. Man beachte die bereits abgeplatzte Farbe auf dem Radom. **(Kahle)**

▲ **This picture, taken in the mid 1990s, shows nearly all Luftwaffe combat aircraft types flying together in formation: a MiG 29 of FW 73 (background), an F-4 F of FW 72 (right), a Tornado of RW 51 (center) and an Alpha Jet of the Training Wing at Fürstenfeldbruck (left). The Alpha Jet was phased out of service in 1997.**

Dieses Bild, aufgenommen Mitte der 1990er Jahre, zeigt eine Formation fast aller Einsatzmuster der Luftwaffe: eine MiG 29 des JG 73 (Hintergrund), eine F-4 F des JG 72 (rechts), ein Tornado des AG 51 (Mitte) und ein Alpha Jet der Fluglehrgruppe aus Fürstenfeldbruck. Letzterer wurde 1997 ausgemustert.

▶ **With low speed and high AOA (Angle of Attack) this MiG 29 is approaching the photographer on the cargo ramp of a C-160 Transall.**
Mit geringer Geschwindigkeit und hohem Anstellwinkel nähert sich diese MiG 29 dem Fotografen auf der Heckrampe einer C-160 Transall.

▶ **Nice inflight shot of two MiG 29s taken from the cargo ramp of a C-160. The second MiG 29 can be recognized on the bottom right of the photograph.**

Schöne Flugstudie zweier MiG 29 aus Laage. Die zweite Maschine befindet sich rechts unten im Bild.

(All photographs/ *alle Fotos*: **IFZdBW)**

Jagdgeschwader 73 "Steinhoff"

After Erprobungsgeschwader MiG 29 became FW 73 in 1993, new tactics were developed to increase the "Fulcrums" capabilities. One way to the success of the MiG 29 in Luftwaffe service was to send experienced F4 F drivers, with a high level of proficiency in AIM 120"AMRAAM" employment, to the FW 73's 1st Squadron. Decoy and deception tactics were introduced to overcome the MiG 29's disadvantages and to give even the superior F15 C "Eagle" and her experienced drivers a hard time by defeating their BVR-missile shots and then maneuvering into a good firing position for the MiG's missiles. Today it can be said that the "Fulcrum" pilots of FW 73 are the best MiG pilots in the world, as the agility of the aircraft, Western training standards and the knowledge of "AMRAAM" tactics add up to make them a formidable opponent. During the air attacks on former Yugoslavia five enemy MiG 29 were destroyed in air combat, 4 by F15 Cs and one by a Dutch F16. Many allied aircrews e.g. the F16 from Aviano, Dutch "Vipers", American F14 and F15 pilots and even French and Italian aircrews had the opportunity to prove their skills against the MiGs in the skies above Laage or in Decimommanu, Sardinia. Although NATO's superior BVR missiles were credited for the destruction of Serb aircraft in the Kosovo campaign, their preparation with "Fulcrums" of FW 73

Two aircraft types, one wing. An F-4 F and a MiG 29, both of Fighter Wing 73 „Steinhoff", are turning tight above the Baltic Sea. Years ago this would have meant that both were involved in heavy fighting, today it is a common sight for Luftwaffe air crews.

Zwei Typen, ein Geschwader. Diese MiG 29 und F-4 F des Jagdgeschwaders 73 „Steinhoff" drehen ihre Runden in enger Formation über der grün-blauen Ostsee. Noch vor einem Jahrzehnt hätte dies einen heftigen Luftkampf bedeutet, heute ist es tägliche Routine für die Luftwaffenbesatzungen.

(Dr. Petersen)

▲ **The black anti-glare panel, the false cockpit under the forward portion of the fuselage and false air intake on the upper wing is intended to confuse the enemy pilot while being engaged in a dog-fight.**
Schwarzer Blendschutz vor der Windschutzscheibe, falsche Cockpithauben auf der Rumpfunterseite und dunkelgrau hervorgehobene Luftansaugschlitze auf der Flügelseite, sollen den Gegner im Luftkampf verwirren und darüber im Unklaren lassen, ob die MiG von ihm weg oder auf ihn zu manövriert.

(Jahnke)

▶ **Photographed from a Pferdsfeld shelter, this crisp and clean MiG takes a sunbath during the Phantom "Phly-Out" ceremony in Pferdsfeld on 30 June, 1997. Her camouflage pattern is good to recognize.**
Diese Fulcrum des JG 73 „S" nimmt ein Sonnenbad vor ihrem Shelter anlässlich des Phantom „Phly-Outs" am 30.Juni 1997 in Pferdsfeld. Der Verlauf des Tarnschemas auf der Rumpfoberseite ist gut zu erkennen.

▲ **The trainer version of the Fulcrum has only limited combat capabilies, as the radar was omitted. 29+23 is seen in Neuburg in July, 2001, while attending an air show for the 40th anniversary of FW 74 "Mölders"**
Die „UB" verfügt nur über eine limitierte Kampffähigkeit, da bei ihr auf das Radar verzichtet wurde. 29+23 nahm am Flugtag anlässlich des 40. Geburtstags des JG 74 „Mölders" im Juli 2001 in Neuburg teil.

▲ **On July 1, 1997, all remainig F-4 Fs of FW 73 were moved from Pferdsfeld to Laage AB to form the second squadron of FW 73. 29+04 was one of many MiG 29s which came down from Laage to attend the close-down ceremony of Pferdsfeld AB, Palatinate, Germany.**
Am 1. Juli 1997 wurden die verbliebenen F-4 F des JG 73 aus Pferdsfeld abgezogen und nach Laage verlegt, wo sie bis zum 26. März 2002 die 2. Staffel bildeten. 29+04 war eine der vielen MiGs, die am 30. Juni 1997 nach Pferdsfeld kamen, um an den Feierlichkeiten und dem Abschlußapell teil zu nehmen.

played a vital role in the success against the threat above Serbia.

Goose Bay

Since 1980 the German Air Force has annually deployed to Goose Bay/ Canada for low-flying training. A German-Canadian agreement allows Luftwaffe pilots to fly at tree top level above the Canadian wilderness. In Germany this is not possible due to strict safety regulations, densely populated areas and the resulting noise abatement procedures limiting all missions to fly above 1000ft ground level. Six MiG 29s departed Laage October 1, 1999. In RAF Lossiemouth the first stop over was carried out. There the first technical problems occurred and the follow on schedule had to be postponed by three hours. Via Keflavik, Iceland and Sonderström, Greenland the destination Goose Bay, Newfoundland, was reached on October 5, 1999. The training started the next days with a step-down training familiarising the pilots to the new altitudes and airspeeds. About five missions had to be conducted, starting with the first ones at altitudes of 500ft down to 250ft. The airspeed should not exceed 380 to 600 kts.

▼ **One of the many air combat partners in 1997 were the AV-8 B+ "Harrier" of the Italian Navy. They gave even the highly maneouverable MiGs a very hard time.**
Einer der vielen Luftkampfpartner war die italienische Marine mit ihren AV-8 B+ „Harriern". Diese waren selbst für die wendigen MiGs eine harte Nuß.

▲ **Fulcrum und F-4 noses as far as the eye can catch. This is daily routine while being deployed to Decimommanu, Sardinia, Italy.**
Fulcrum und F-4 Nasen soweit das Auge reicht. So stellt sich der tägliche Betrieb in Decimommanu auf Sardinien dar, wenn die Besatzungen für etwa vier Wochen im Jahr Luftkampf üben.

▲ **Unfortunately a minor accident occured on 29 September, 1993: 29+07 lost her canopy while taking of from Decimommanu AB, Sardinia.**
Auch kleiner Unfälle passieren hin und wieder: 29+07 verlor am 29.09.1993 während des Starts in Decimommanu ihre Cockpithaube.
(OTI Steiniger)

▲ **Another Fulcrum taxies to the runway after a thorough mission briefing. An ACMI-instrumentation pod can be recognized under her left wing.**
Nach einem ausführlichen Mission-Briefing geht es für diese Fulcrum wieder los. Man beachte den ACMI-Datenübertragungssender unter ihrem Flügel.

MiG 29, 29+10, former Red 676, Fighter Wing 73 "Steinhoff", Decimommanu, Sardinia 1997

After seven Fulcrums received underwing tanks and their onboard GPS was integrated in the INS they were allowed to take part in RED FLAG exercises.
Nachdem sieben MiG 29 mit Unterflügeltanks ausgerüstet und ihr GPS mit dem INS verbunden wurde, durften sie an RED FLAG Übungen in den Vereinigten Staaten teilnehmen. **(Kahle)**

1st FS/ FW 73 "S"

Two „Steinhoff" Fulcrums are seen while taking off from Nellis AFB main runway to play the aggressor part together with Nellis based F-16 Cs from the 57th FW.
Zwei „Steinhoffer" Fulcrums beginnen den Startvorgang. Zusammen mit F-16 Cs der in Nellis AFB stationierten 57. FW übernahmen sie die Rolle der Aggressoren.

(IFZdBW)

Due to the restricted combat range of the MiG 29 it was necessary to stop-over and refuel at Tonopah airfield, which is located right underneeth the exercise area of RED FLAG. USAF soldiers take the rare opportunity to pose for a photograph together with the German pilots.
Aufgrund ihrer geringen Reichweite war es notwendig für die MiG 29 in Tonopah AFB zwischenzulanden und aufzutanken. Tonopah liegt direkt unterhalb dem RED FLAG Übungsluftraum. Natürlich nutzten viele USAF Soldaten diese Gelegenheit um sich mit der MiG/Piloten ablichten zu lassen.
(OTI Steiniger)

This Fulcrum shows its teeth: a full load of two R-27 (AA-10 A "Alamo") and four R-73 (AA-11 "Archer") exercise missiles are attached to 29+07.
29+07 zeigt ihre Krallen: zwei R-73 (AA-11) Infrarotübungsraketen und eine R-27(AA-10 A) halb-aktiv suchende Radarrakete.
(OTI Steiniger)

The last two missions were flown at and below 100ft. After being accustomed to the new environment, intercept and combat missions under real war conditions were conducted by the German pilots, providing threat for e.g. Dutch, Belgian or Canadian air assets.

Conclusion

Beyond visual range the MiG 29 is inferior to most of NATO's fighter aircraft. In the visual arena she is slightly superior to all other aircraft even the F16 and F15. Her trump card is the helmet-mounted sight together with the AA 11"Archer" dogfight missile, which gives her an advantage in all dogfight situations. To use her superiority it is most important to visually see the enemy. Her information systems and HUD symbology do not support fast visual detection like the avionics of an F15 or F18. Better maneuverability is no help if the pilot does not know where to look at.

Her R-27 missiles are inferior to the AIM 120 "AMRAAM" and can be compared in performance to the AIM 7 E "Sparrow". The lack of ergonomics inside the cockpit is keeping the pilot busy and does not reduce his workload. Radar use, weapons employment or even the handling of the communications array is severely downgraded, compared to modern Western fighters. The limited fuel capacity makes FAOR manning a difficult task and

▲ **Aggressor pack! To heighten the realism during RED FLAG 99, MiG 29s and F-16 Cs of the 57th FW played the enemy role.**
Um die RED FLAG-Übung 99 noch realitischer zu gestallten, übernahmen MiG 29 und F-16 Cs der 57. FW die Rolle des Gegners.
(OTl Steiniger)

▲ **RED FLAG 1999 crew member patch.**
Stoffabzeichen der Angehörigen des JG 73 „S" während RED FLAG 1999.

▼ **One of the many occasions for USAF, US Navy and US Marines aircrews to proof their skills against the nimble MiG 29 from Germany. An F-14 of VF-104 in formation with a MiG 29 of FW 73.**
Eine MiG 29 des JG 73 zusammen mit einer F-14 der VF-104. Dies war nur eines von vielen Aufeinandertreffen von US NAVY Besatzungen auf die wendigen Fulcrums.
(OTL Steiniger)

▼ **Noon mission for the Fulcrums during RED FLAG 99. On her way to the runway she passes the anticipated threat: F-15 Cs of FW 57.**
Mittagsflug für die MiG 29 während RED FLAG 99 . Man rollt am zu erwartenden Gegner, den F-15Cs der 57. FW, vorbei.
(IFZdBW)

▲ **After having landed in Goose Bay, Canada, in 2001, the MiGs of FW 73 are prepared for the up-comming Maple Flag exercise. Good to recognize are the auxiliary fuel tanks exclusively used for ferry flights.**
Nach der Landung in Goose Bay, Kanada, 2001 werden die MiG 29 des JG 73 für die anstehende Maple Flag Übung vorbereitet. Man beachte die untergehängten Zusatztanks die nur für Überführungsflüge genutzt werden.
(Seibicker)

▶ **Three ship formation of the aggressor birds. The MiGs were a big surprise to aircrews which had not the chance to see a Fulcrum in flight before.**
Dreierformation von Aggressormaschinen. Die MiGs waren eine echte Überrschung für die an der Übung teilnehmenden Besatzungen, die zuvor noch keine Fulcrum in der Luft gesehen hatten.
(OTI Steiniger)

▲ **29+10 on her way to the runway in Nellis AFB on 9 November, 1999. The famous Nellis control tower can be seen in the background.**
29+10 auf dem Weg zur Startbahn in Nellis am 9.11.1999. Im Hintergrund befindet sich der berühmte Nellis Kontrollturm. **(Kahle)**

▲ **Maple Flag execise in Cold lake, Canada, 2001. Again 29+10 is preparing for take off. She carries an R-73 exercise missile.**
Großübung Maple Flag 2001 in Cold Lake , Kanada. Wieder ist die 29+10 mit von der Partie und bereitet sich auf den Abflug vor. **(Esser)**

MiG 29, 29+05, former Red 635, Fighter Wing 73 "Steinhoff", Jever, 1997

▲ **Two photos of a flaring Fulcrum. The chaff and flare ejectors are located on top of the wings in the forward fin extensions.**

▼ *Zwei seltene Bilder von Magnesiumtäuschkörper-verschießenden MiG 29. Die Kartuschenhalter befinden sich in der Verlängerung vor den beiden Seitenleitwerken auf der Flügeloberseite.*

(OTI Steiniger)

▲ **A view through the MiG's HUD display reveals what pilots normaly see when doing their job: hardly anything on longer distances.**

Ein Blick durch das HUD einer MiG 29 zeigt was Piloten eigentlich sehen, wenn sie ihren Job tun: fast gar nichts auf größere Entfernungen.

(OTI Steiniger)

◀ **Airshow at Laage in August 2001. For this occasion 29+16 was fully armed and put into static display.**
Während eines Tages der offenen Tür in Laage 2001 wurde 29+16 voll bewaffnet und konnte im Ausstellungsbereich bestaunt werden. **(Westersötebier)**

▲ **MiG pilots usually accommodate 160-200 flight hours a year which brings them to the top of all fighter and fighter bomber units.**
Die MiG 29 in Laage erfliegen im Jahresdurchschnitt 160-200 Flugstunden, was sie an die Spitze der fliegenden Geschwader bringt. **(Dr. Petersen)**

▲ **In May 2000, several Florida ANG F-15 Cs visited Laage. German cross-servicing personnel takes the opportunity for a photo with the rare visitor.**
Im Mai 2000 besuchten einige F-15C der Florida ANG Laage. Das diensthabende Cross-Servicing Personal nutzte die Gelegenheit zu einem Gruppenfoto. **(Kahle)**

◀ **Nice three ship formation of MiG 29 on their way to Decimommanu, Sardinia.**

Eine schöne Dreierformation MiG 29 auf ihrem Weg nach Decimommanu, Sardinien.

(OTI Steiniger)

▶ **Final approach of 29+03 to Decimommanu's main runway in July 1997.**
Endanflug der 29+03 auf die Hauptstart- und Landebahn in Decimommanu, Sardinien.

long-range escorts impossible. Even point defense becomes difficult, as after 30 minutes the defending aircraft have to be replaced. In dogfights or with frequent use of the afterburner the on-station time is reduced significantly. In a dogfight situation the MiG pilot has to make sure not overstretching the physical limitations of the airframe as it lacks a computerized flight control system or "fly-by-wire".
The MiG 29 will be in service with FW 73 "Steinhoff" in Laage, until finally being handed over to the Polish Air Force in April 2004. Her successor will be the Eurofighter "Typhoon", which will enter its service in 2003.

▲ **This photo of a clean MiG 29 in Norm 90J camouflage was taken while performing a role over her.**
Diese Aufnahme einer sehr sauberen MiG 29 in Norm 90J Anstrich entstand beim darüber-rollen.

(Dr. Petersen)

▶ **Another beautiful arrow formation of three Laage Fulcrums.**

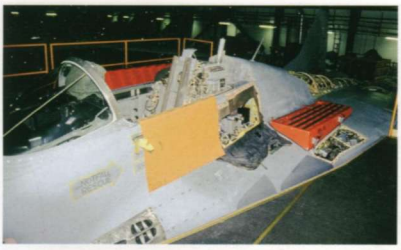
Eine weitere, sehr schöne Pfeilformation dreier Laagener MiG 29.

(OTI Steiniger)

▲ **29+02 high in TRA (Temporarily Reserved Airspace) 306. She wears Norm 90J air defense camouflage.**
29+02 hoch in der TRA 306 über Mecklenburg-Vorpommern. Sie ist in Norm 90J getarnt. **(JG 73 „S")**

▲ **Photographed in Laage on August 29, 1995, 29+24 is seen taxiing out of the shelter area. She features a crisp Norm 90J camo.**
Am 29.August 1995 wurde die 29+24 in Laage fotografiert. Sie hatte kurz zuvor ihre ICAO 1 Umrüstung inklusive der neuen Tarnung erhalten. **(Kahle)**

▲ **Landing gear retraction tests are conducted with MiG 29 29+08 in the maintenance facility in Laage. The speed brake is extended, too.**
Wartungspesonal des JG 73 „S" unternimmt an der MiG 29 29+08 Fahrwerks-ein- und ausfahrtests zusammen mit der Luftbremse. **(Morasch)**



▲ **Details of the dismantled cockpit area of this Fulcrum in Laage.**
Detailansicht des Cockpitbereichs einer zerlegten Mig 29 in Laage.

▲ **Tail section with opened access hatches. The rudder actuators can be recognized. The ECM antennas were already removed.**
Hecksektion mit geöffneten Zugangsklappen und Deckeln. Der Rudermechanismus ist gut zu erkennen. Die ECM-Antennen wurden bereits entfernt.

▼ **Forward portion of a Fulcrum's fuselage in Manching. It will take about five months until the bird will be airworthy again.**

Der vordere Teil des Rumpfes einer MiG 29. Für diese Art der Instandsetzung benötigt die Werft etwa fünf Monate bis der Vogel wieder fliegt.

▲ **While undergoing depot level maintenance in Manching, the aircraft is completely dismantled. Here the right wing of a Fulcrum can be seen.**
Während der Hauptinstandsetzung in Manching wird die Zelle der MiG vollkommen zerlegt. Hier ihr rechter Flügel.

▲ **The aircraft is put on the jacks, levelled and will remain there until all components of the fuselage are put together again.**
Die Maschine wird bei ihrer Ankunft enttankt und aufgebockt. So verbleibt sie bis alle Komponenten des Rumpfs wieder angebaut worden sind. Danach erfolgt die Ausbesserung des Lacks und natürlich der Abnahmeflug.

▼ **The radom of the Fulcrum is painted entirely in light green inside. It does not feature any hinges, like the F-4 F, and is completely removed from the fuselage.**
Das CFK-Radom der MiG 29 ist in seinem Inneren in einem hellen Grün lackiert. Es verfügt nicht über einen Klappmechanismus wie die F-4 F, sondern wird komplett vom Rumpf entfernt.

▲ **Another Fulcrum which participated in the Phantom "Phly-Out" in Pferdsfeld in 1997.**
Noch eine Fulcrum die 1997 am Phantom „Phly-Out" in Pferdsfeld teilgenommen hat.

▲ **The engine inlets are closed to prevent objects from being sucked into the RD-33 while taxiing on the ground.**
Die Lufteinläufe dieser MiG sind beim Rollen geschlossen, damit keine Fremdkörper in das RD-33 eingesaugt werden. **(Dr. Petersen)**

◀ **A crisp and clean 29+03 can be seen during an exercise break on the cross-servicing ramp in Neuburg AB. Together with two sister birds she took part in the ELITE-exercise in the Central Region in May 2002.**
Im Mai 2002 nahmen drei MiG 29 an der Übung ELITE in der Central Region teil. Eine blitzsaubere 29+03 wartet während einer Übungspause auf den nächsten Einsatz.

▶ **During the Cold War SU-22s of FBW 77 and of the MFG (Naval Aviation Wing) 28 were stationed there. Today Laage is home of FW 73 „Steinhoff" with its MiG 29s. The F-4 Fs of the second squadron were phased out on 26 March 2002, as the squadron members are expecting the training on the Eurofighter "Typhoon" soon. Here 29+06 can be seen taxiing out to the last-chance-area.**

Während des Kalten Krieges waren SU-22 des Jagdbombergeschwaders 77 und des Marinefliegergeschwaders 28 in Laage stationiert. Heute beherbergt Laage das JG 73 „Steinhoff" mit seinen MiG 29. Die F-4 F der zweiten Staffel wurden am 26.März 2002 abgegeben, da man sehnlichst die Einführung des Eurofighters „Typhoon" erwartet. Hier verläßt die 29+06 ihren Unterstand und rollt zur Last-Chance-Area.

29+01

40th Anniversary of FW 73 "Steinhof", Laage, August 25th, 2001

▲ **After having overcome the financial restrains of the previous years the special paint schemes in 2001 became more colorful again. This MiG 29, 29+20, was prepared for the 40th anniversary of Fighter Wing 73 "Steinhoff", stationed at Laage. The left tail fin was decorated with the stylized eagle incorporated in the wing crest, the right fin with the patch of the first squadron. (Top: Jahnke; bottom: Birwe)**

▼ *Zum 40. Geburtstags des Jagdgeschwaders 73 „Steinhoff", bescherte der Verband den Besuchern des Flugtags am 25.08.2001 diesen Sonderanstrich auf der MiG 29+20. Daneben gab es noch einen für eine F-4 F. Auf der rechten Seite des Leitwerks befindet sich das Wappen der 1. Staffel, auf der linken der stilisierte Adler des Geschwaderabzeichens. (Oben: Jahnke, unten: Birwe)*

Both color birds of Fighter Wing 73 "Steinhoff" flying in formation in TRA 206 above Mecklenburg-Vorpommern. The F-4 F features the patch of the second squadron on the right side of the tail and the stylized eagle of the wing crest on the left and on the bottom of the fuselage.

Formationsflug der beiden Maschinen mit Sonderanstrichen des Jagdgeschwaders 73 „Steinhoff" in der TRA 206 über Mecklenburg-Vorpommern. Ähnlich wie bei der 29+20 trägt die F-4 F das Staffelabzeichen auf der rechten Seite des Leitwerks, den Adler des Geschwaderwappens jedoch auf der linken und auf der Rumpfunterseite.

(All photos/*alle Fotos*: Hptm. Welker)

For an airshow in August 2001 and the 40th anniversary of FW 72 "Westfalen" in Rheine-Hopsten AB, all aircraft with colorful markings of the season 2001 were brought together for this very special photo-flight. From left to right: F-4F 38+37 (FW 72), 38+31 (FW 73), 38+39 (FW 74), 29+20 (FW 73).

Anläßlich eines Flugtags beim JG 72 „W" in Rheine-Hopsten und des 40. Geschwaderjubiläums im August 2001 wurden alle Jubiläumsmaschinen der Saison 2001 zu einem gemeinsamen Fotoflug zusammengezogen: von links nach rechts: F-4F 38+37 (JG 72), 38+31 (JG 73), 38+39 (FW 74), 29+20 (FW73).

Formation change of the jubilee aircraft: now the MiG 29 has the lead.

Positionswechsel bei den Jubiläumsmaschinen: jetzt führt die MiG 29 die Formation an.

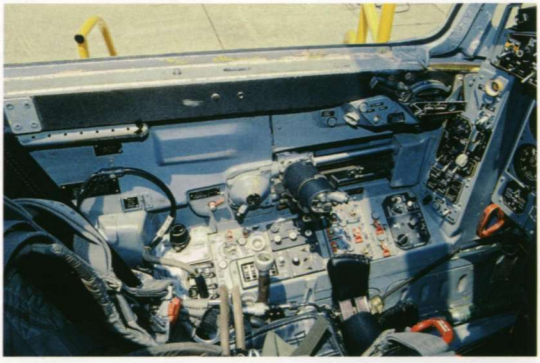
The Fulcrum in Detail

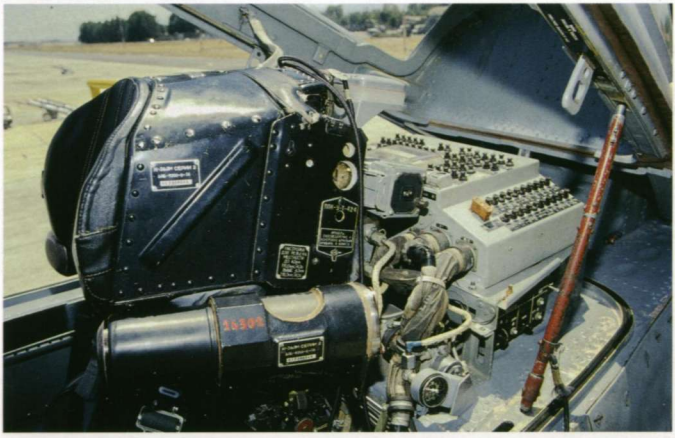
◀ **Left and right view of the instrument panel of the MiG 29 A (G) which is nearly equal to that of the MiG 29 UB (GT). Note the HUD detail, radar screen on its right side and the 1970s style instrument dials.**

Linke und rechte Seite des Instrumentenbretts der MiG 29 (G) der Bundesluftwaffe. Es ist fast identisch zu dem der MiG 29 UB (GT). Man beachte das doch recht große HUD, den Bildschirm zu seiner rechten und die Instrumente im Stil der 1970er Jahre.

▼ **On the left picture the right console with radio dials and subsequent system can be found; on the right picture the left console with the dominant throttles can be recognized.**

Auf dem linken Foto befindet sich die die rechte Konsole des Cockpits mit dem Tastenfeld für das Funkgerät und diverse Untersysteme, auf dem rechten Bild befindet sich die linke Konsole mit den Schubhebeln.





▲ **The K-36D's head rest with one of two stering chute housings, the circuit breaker panel and canopy hinge.**
Detailansicht der Kopfstütze mit einem von zwei Steuerschirmbehältern, dem Sicherungskasten und dem Haubenöffnungsmechanismus.

▶ **The K-36D ejection seat in the cockpit. It is presently the best rescue system which can be found in any NATO-aircraft.**
Der K-36D Schleudersitz eingebaut in das Cockpit der MiG 29 G. Er ist zur Zeit das beste Rettungssystem im Einsatz bei der NATO.

▶

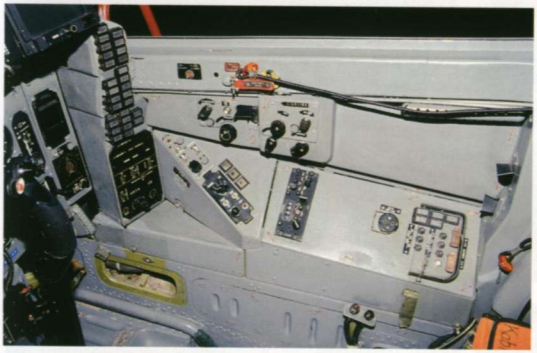
Left and right view of the instrument panel of the MiG 29 UB (GT)'s rear cockpit. Note the missing HUD. The radar screen is kept on its right side, however, only simulated contacts will appear on it as the UB has no radar set.

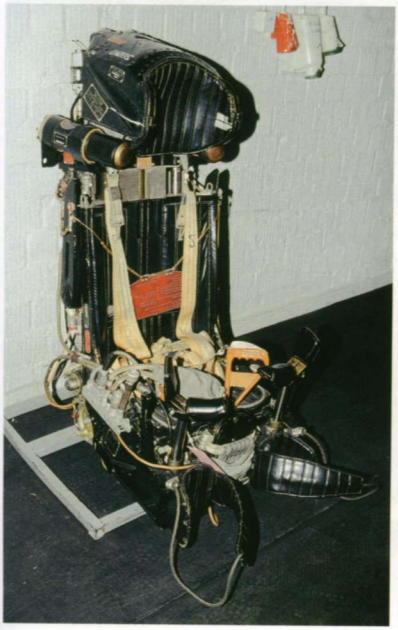
Linke und rechte Seite des Instrumentenbretts des hinteren Cockpits der MiG 29 GT der Bundesluftwaffe. Man beachte das Fehlen des HUDs. Der Bildschirm wurde auf der rechten Seite belassen, auf ihm können jedoch nur simulierte Radarechos dargestellt werden, da die GTs nicht über ein Radar verfügen.

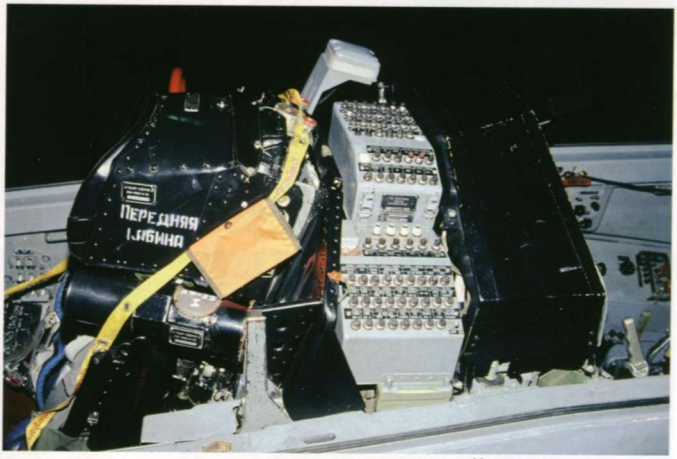
▼

Close-up shots of the right and left side console of the rear cockpit of the trainer aircraft. Note the subtle differences to the single-seater.

Auf diesen Fotos der Seitenkonsolen des hinteren Cockpits der GT kann man leichte Unterschiede zum Einsitzer erkennen.





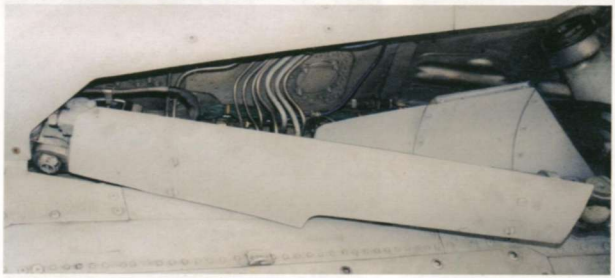


◀ **Close-up photo of a K-36D ejection seat removed from the MiG 29. The MiG 29 GT uses two of these seats.**

Detailansicht eines aus der MiG 29 ausgebauten K-36D Schleudersitzes. Die MiG 29 GT verfügt über zwei dieser Rettungssysteme.

▲ **The circuit breaker panel is located in between the front and rear cockpit of the UB (GT) and is slightly higher but narrower in size compared to that of the A-model.** *Der Sicherungskasten der UB (GT) befindet sich zwischen dem vorderen und hinteren Cockpit bereich. Er ist etwas höher aber dafür auch schmaler als der bei der A (G).*

MiG 29 A (G) and MiG 29 UB (GT) Main Landing Gear



Main landing gear and door detail. The latter incorporates one of the landing lights

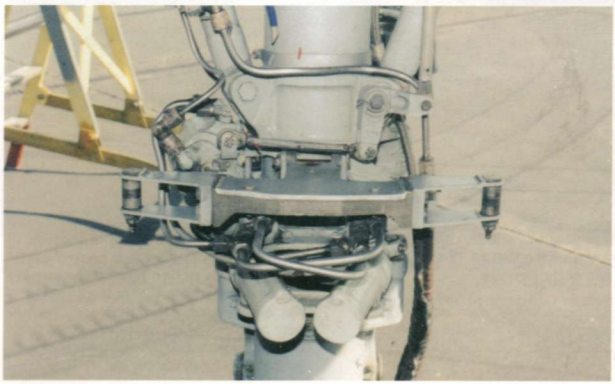
Details des Hauptfahrwerks und des Fahrwerkstors inklusive Landescheinwerfer.

Close-up shots of the main landing gear well of the MiG 29. There are no differences between the single- and the double-seater.

Detailansichten des Fahrwerkschachtbereichs der MiG 29. Zwischen dem Einsitzer und der Trainervariante gibt es keine Unterschiede.

Front landing gear detail. The mudguard attached to the wheels shall prevent stones and dirt being whirled up and sucked into the engines.

Details des Bugfahrwerks. An den Zwillingsreifen ist ein Spritzschutz angebracht, der es verhindern soll, dass Dreck aufgewirbelt und in die Triebwerke eingesaugt wird.



MiG 29 A (G) and MiG 29 UB (GT) Airframe Detail

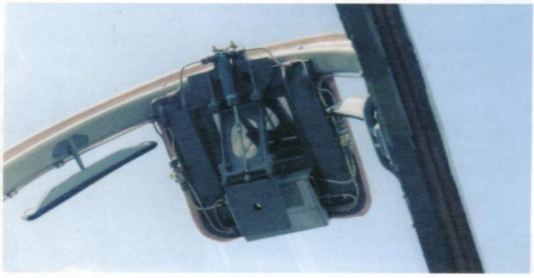
▲ **During the Phantom „Phly-Out" in Pferdsfeld ground crew members are preparing the aircraft for the night.**
Während des Phantom „Phly-Outs" in Pferdsfeld werden die MiGs für die Nacht vorbereitet.

▼ **Close-up of the IRST, the antennas of the removed Odd-Rods IFF/SIF system and the pitot tube attached to the right side of the aircraft .**
Auf diesem Bild sind das KOLS „Infrarotauge", die Antennen für das ausgebaute PAROL IFF/SIF und das Pitotrohr auf der in Flugrichtung rechten Seite unterhalb der Frontscheibe zu erkennen.

▲ **Canopy of the MiG 29 A (G) photographed in Deci 1997. Note the reddish canopy sealing and the details of the canopy frame.**
Haube der MiG 29 A (G), aufgenommen in Deci 1997. Man beachte die rötliche Cockpitdichtung und Details des Haubenrahmens.

▶ ◀ **The canopy hood of the trainer aircraft features several changes to that of the single-seater. Main difference is the added mirror for the instructor pilot.**
Die Cockpithaube der MiG 29 UB weist verschiedenste Veränderungen gegenüber der des Einsitzers auf. Hauptunterschied ist der zusätzlich eingebaute Spiegel für den Fluglehrer.

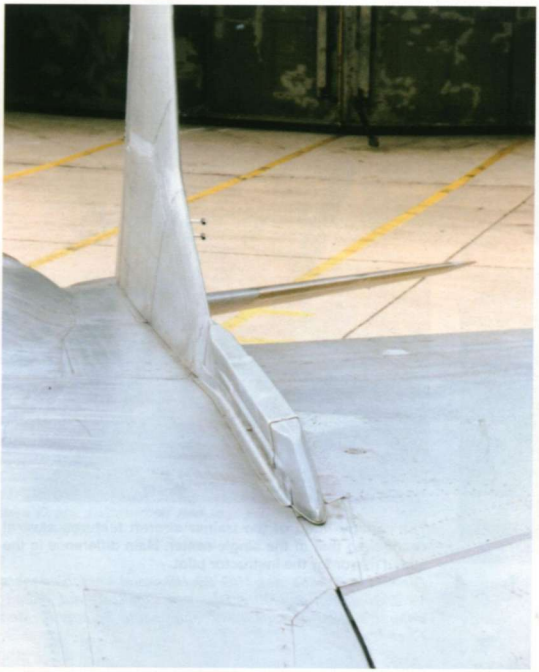
▼



The Fulcrum's refuelling receptacle is located inside and below the left main landing gear well. It features a standard NATO-refuelling connection. Here a Luftwaffe refuelling procedure can be observerd.

Die Betankungsanlage inklusive der Zu- und Ableitungen der Fulcrum befindet sich im und unterhalb des linken Hauptfahrwerkschachts. An ihr ist ein Standard NATO-Anschluß angebracht. Auf dem Bild links kann man Warte bei dieser Arbeit beobachten.

Fin extension of the Fulcrum A. The extensions hold the chaff and flare dispenser which can accommodate 30 cartridges on either side.
Die Verlängerungen vor dem Seitenleitwerk beherbergen die Haltevorrichtung für die „Chaff und Flare" Kartuschen. Jede kann bis zu 30 Kartuschen aufnehmen.



Wing detail with the slats and flaps being retracted. Each wing has three attachment pionts for under wing stores.
Details des Flügels mit eingefahrenen Vorflügeln und Landeklappen. Jede Tragfläche verfügt über drei Aufnahmevorrichtungen für Unterflügelpylone.

In comparison to the MiG 29 A (G) the UB (GT) features the shorter fin extensions, thus, she is not able to fire or carry any chaff and flare in self defense.

Im Vergleich zur MiG 29 A (G) hat die UB(GT) keine Verlängerungen vor dem Seitenleitwerk. Damit ist sie nicht in der Lage „Chaff und Flares" zur Selbstverteidigung mitzuführen bzw. einzusetzen.

▲ **One of the underwing pylons typical for the MiG 29. The APU-60 launcher can accommodate the AA-8 Aphid (R-60) IR-missile.**
Einer der für die MiG 29 so typischen Unterflügelpylone. Die APU-60 Startschiene ist in der Lage, die AA-8 Aphid Infrarotrakete aufzunehmen.

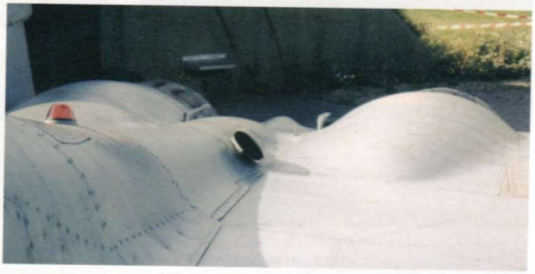
▼ **The upper auxiliary air inlets for the RD-33 engine, which will open as soon as the engine starts.**
Detailansicht der Lufteinlässe auf der Rumpfoberseite. Sie öffnen sich, sobald das RD-33 angelassen wird.

▲ **Again the upper auxiliary air inlets, but this time in the open position.**

Eine nochmalige Ansicht der zusätzlichen Lufteinläufe der MiG 29. Diesmal sind sie geöffnet.

▼ **This is the air inlet for the GTDE-117 APU (Auxiliary Power Unit). It is a small jet engine, which starts the main engines.**

Hier kann man den Lufteinlauf des GTDÄ-117 Hilfstriebwerks erkennen, welches dazu benötigt wird, das die beiden RD-33 zu starten.



▲ ▶ **Two close-up photographs of the main air inlet for the RD-33 engine. As soon as the engine is lit up, a door closes the intake to prevent foreign objects from being sucked in.**

Zwei Detailfotos der Lufteinläufe der RD-33 Triebwerke. Sobald das Triebwerk gezündet wird, schließen sich die Lufteinlauftore, um ein Eindringen von Fremdkörpern und Beschädigungen am Triebwerk zu vermeiden.

▲ **Center line tank-attachment point and front landing gear details.**
Details der Aufhängung des Unterrumpfzusatztanks.

▲ **Close-up of the PTB-1500 under belly jettisonable fuel tank removed from the aircraft. Good to recognize the wiring and fuel connections.**
Der PTB-1500 Unterrumpfzusatztank auf einem Transportwagen. Man beachte die Verkabelung und Treibstoffleitungen.

▲ **The brake chute reduces the landing run of the MiG 29 significantly and helps saving the landing gear brakes. Here the open brake-chute housing can be recognized.**
Der Bremsschirm verringert nicht unwesentlich die Ausrollstrecke der MiG 29 und schont die Bremsen des Hauptfahrwerks. Hier ist das geöffnete Gehäuse zu erkennen.

▼ **Two R-73 (AA-11 "Archer") IR-exercise missiles and one R-27 (AA-10 A "Alamo") semi-active radar homing missile.**
Zwei R-73 (AA-11) Infrarotübungsraketen und eine R-27(AA-10 A) halb-aktiv suchende Radarrakete.

▲ **Side view of the APU-60 launcher with an AA-88 exercise missile attached to it. Behind it a APU-73 launcher with an AA-11 dummy missile can be recognized.**
Seitenansicht des APU-60 Pylons mit angehängter AA-8 und dahinter ein APU-70 Pylon mit einer AA-11 Übungsrakete.

▼ **BD3-UMK2B pylon with an APU-68-85E rail and an FPR (Flight Profile Recorder) attached to it.**
Der BD3-UMK2B Pylon mit einer APU-68-85E Startschiene und angebrachtem FPR (Flugprofil Rekorder).

Klimov RD-33 Engine

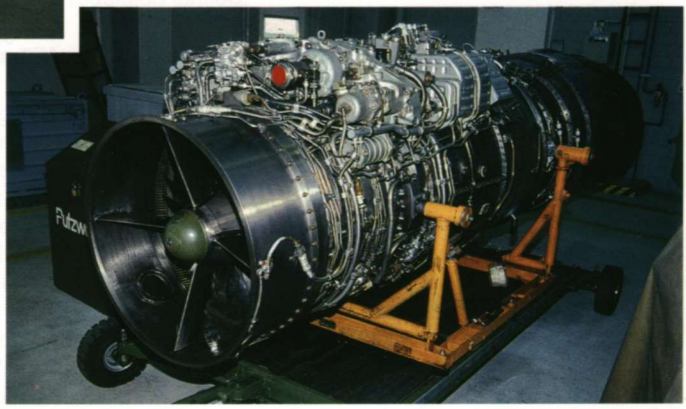
▲ **To remove the engine from the fuselage, this yellow hoisting device is attached to the MiG's fuselage. Inside the engine bay the connection to the KSA-2 gear box can be recognized. It connects the APU with the main engines and transmits its troque to the RD-33. Normally, in the auto start-up mode, it first lights the right and then the left engine.**
Um das RD-33 auszubauen, wird auf der Rumpfoberseite eine Hebevorrichtung aufgesetzt, mit deren Hilfe das Triebwerk herabgelassen wird. In der Triebwerksbucht befindet sich die Verbindung zum KSA-2 Flugzeuggerätegetriebe. Es überträgt das Drehmoment der APU auf das Hauptriebwerk und ermöglicht so das Anlassen. Normalerweise steht das KSA-2 auf „automatisch Anlassen" und fährt beide Triebwerke, mit dem rechten beginnend, hoch.

▲ **Klimov RD-33 double-flow two-shaft turbofan engine. It features a fully-variable supersonic exhaust nozzle and a nine-stage high pressure axial flow compressor.**

Das Klimow RD-33 Zweistrom Turbofantriebwerk. Es verfügt über einen variablen Triebwerksauslaß für den Überschallflug und einen neunstufigen Hochdruckverdichter.

▼ **The RD-33 photographed from a different angle. Details of the engine's gear box and the four-stage compressor can be recognized.**

Das RD-33 aus einem anderen Winkel fotografiert. Gut zuerkenen: der Einlauf mit dem 4-stufigen Gebläse.



▼ **The variable supersonic nozzle of the RD-33.**
Der variable Triebwerksauslaß für den Überschallflug des RD-33.

▲ **For engine repairs this MiG 29 was put on the jacks in Laage. The left engine cover was removed to make access to the RD-33 possible.**
Um Wartungsarbeiten an einem Triebwerk vorzunehmen, wurde diese MiG 29 in Laage aufgebockt. Die Rumpfabdeckung ist bereits entfernt und man hat mit den notwendigen Reperaturen begonnen.

MiG 29 Technical Data

Dimensions			***Performances***		
Wingspan:	11.36 m	37.27 ft	Indicated air speed near ground:	1,500 km/h	821 kts
Length overall:	17.32 m	56.82 ft	true air speed at altitude:	2,400 km/h	1,315 kts
Height overall:	4.73 m	15.51 ft	Max rate of climb at S/L.:	330 m/sec	1,082 ft/sec
Wheel track:	3.09 m	10.13 ft	Acceleration time:		
Area			- from idle to max. power:	3s	
Wing gross:	38 m^2	409 ft^2	- from idle to full AB power:	4s	
Wheights and Loadings			Maximum g-load:	9	
Thrust to weight ratio:	1.15:1		Service ceiling:	18,000 m	59,000 ft
Empty weight:	10,900 kg	24.061 lbs	Take off run:	600 m	1,825 ft
Normal weight:	15,000 kg	33,112 lbs	Take off run in AB:	250 m	780 ft
Max T/O weight:	20,000 kg	44,150 lbs	Take off speed:	260 km/h	145 kts
Max fuel load:	6,670 kg	14,724 lbs	Landing run :	900 m	2,740 ft
No. of hard points:	7		Landing run with		
Max. speed depending on aircraft's			parabrake:	650 m	1,970 ft
altitude, weight, temperature and air humidity:		Mach 2,3	Landing speed:	250 km/h	135 kts
Engine:			Maximum flight range:		
2x Klimov RD-33			- without auxiliary fuel tanks:	1,500 km	810 NM
Thrust without AB:	49.4 kN	11,100 lbs	- with center line tank:	2,100 km	1,150 NM
Thrust with AB:	81.4 kN	18,300 lbs	- with auxiliary underwing tanks:	2,800 km	1,530 NM

MiG 29 A (German designation G)

No.	Serial-number	GAF-Code	NVA-Code	others
1	29605525106	29+01	604	delivered 04/1988
2	29605525108	29+02	607	delivered 04/1988, ICAO II upgraded
3	29605525110	29+03	615	delivered 03/1988
4	29605525111	29+04	628	delivered 03/1988
5	29605525113	29+05	635	delivered 06/1988
6	29605525114	29+06	661	delivered 04/1988, ICAO II upgraded
7	29605525115	29+07	668	delivered 04/1988, lost canopy 29.09.93
8	29605525118	29+08	669	delivered 04/1988, ICAO II upgraded
9	29605525121	29+09	670	delivered 04/1988, w/o 25.06.96, crash after having entered a flat spin
10	29605525124	29+10	676	delivered 04/1988, ICAO II upgraded
11	29605525188	29+11	677	delivered 08/1988
12	29605525132	29+12	679	delivered 05/1988
13	29605525800	29+14	684	delivered 11/1988
14	29605526300	29+15	693	delivered 11/1988, ICAO II upgraded
15	29605526301	29+16	699	delivered 01/1989, ICAO II upgraded
16	29605526302	29+17	745	delivered 01/1989
17	29605526310	29+18	777	delivered 01/1989
18	29605526314	29+19	778	delivered 05/1989, ICAO II upgraded
19	29605526315	29+20	785	delivered 01/1989
20	29605526319	29+21	786	delivered 01/1989

MiG 29 UB (GT)

No.	Serial-number	GAF-Code	NVA-Code	others
21	50903006448	29+22	148	delivered 04/1988
22	50903006526	29+23	179	delivered 04/1988
23	50903006604	29+24	181	delivered 04/1988
24	50903011408	29+25	185	delivered 11/1988

Acknowledgements/ Danksagung

We like to thank the following persons and institutions, whose support was invaluable in getting together the necessary photographs and information. Only their generous support made this book possible.

Jagdgeschwader 73 "Steinhoff" especially Lt. Col. Steiniger, Lt. Col. Sadzulewski and MSgt. Kahle, both form the 1st, and Capt. Welker from the 2nd Squadron; Jagdgeschwader 74 "Mölders"; Pressezentrum der Luftwaffe; Informationszentrum der Bundeswehr; My friend Dr. Stefan Petersen; My friend and fellow author Mr. Jochen Vollert - Tankograd Publishing; Mr. Heinz-Michael Raby; Mr. Jens Schymura; Mr. Bach; Mr. Wilfried Zetsche; Mr. Markus Fülber; Mr. Ralf Jahnke; Mr. Matthias Birwe; Mr. Riedesser; Mr. Lichtenhof; Mr. Erich Westersötebier; Mr. Florian Morasch and my friend Mr. Christian Gerard.

Deutsche Zusammenfassung

Der Schock traf den amerikanischen Geheimdienst CIA in Langley, USA, als dieser die von ihren Spionagesatelliten erstellten Daten des sowjetischen Testflugplatzes Ramenskoye auswertete. Auf den Bilder waren deutliche Umrisse eines Flugzeuges zu erkennen, dessen Entwurf sehr stark an den der McDonnell Douglas F15 angelegt war, jedoch geringere Ausmaße besaß. Als 1974 aus dem amerikanischen „FX-Program" die F15 hervorging und sie wenige Jahre später der USAF in größeren Stückzahlen zur Verfügung stand, war man in der UdSSR bereits in der Endmontage der ersten Vorserienmaschinen eines neuen Jagdflugzeugs, das sich dieser neuen Bedrohung entgegenstellen sollte.

In den späten sechziger Jahren hatte der sowjetische Generalstab die Studie „PFI-Perspektivnyi Frontowoi Istrebitel in Auftrag gegeben, die sich 1971 in „TPFI" (tjashoyi-schwer) und „LPFI" (ljochki-leicht) unterteilte. Aus dem Teilbereich „TFPI" wurden von Suchoi die SU 27 „Flanker" 1986 zur Serienreife gebracht. Mikoyan hingegen entwickelte aus dem „LFPI" die MiG 29, NATO-Codename „Fulcrum", die 1983, nach der Überwindung gravierender, konzeptioneller Probleme in der Serienvorbereitung, an die Luftstreitkräfte der Sowjetunion übergeben worden war. Dies bezeichnete man als „Produkt", oder wie im Fall der NVA, als „Erzeugnis 9". Der erste Prototyp, 9-01 NATO-Code RAM-L, hatte am 6. Oktober 1977 seinen Erstflug mit Alexander Fedotov, einem der bekanntesten russischen Testpiloten und Helden der Sowjetunion am Steuerknüppel. 1978 erhob sich der zweite Prototyp und 1981 der erste Doppelsitzer, MiG 29 UB, in die Lüfte. 1980 stürzten die Prototypen 9-02 und 9-04 ab, was erhebliche Veränderungen der Konzeption zur Folge hatte und ab dem Produkt 9-12 in die Produktion einfloß.

Einführung in der NVA

Nachdem die MiG 29 ihren Weg in die sowjetischen Luftstreitkräfte gefunden hatte, entschieden sich die meisten Mitgliedsländer des Warschauer Paktes, ihre Luftwaffen mit diesem modernen Kampfflugzeug zu ergänzen bzw. ihre veralteten MiG 21 durch die „Fulcrum" zu ersetzen. 1980 machte die Luftwaffe der damaligen DDR den ersten Schritt zur Anschaffung von 24 MiG 29 (20 Einsitzer und 4 Doppelsitzer). Der Vertrag wurde kurze Zeit später unterzeichnet und hatte ein Gesamtvolumen von 1 Milliarde DDR-Mark. In der Luftwaffenführung der NVA einigte man sich darauf, als erstes Geschwader, das die neuen Maschinen erhalten sollte, das Jagdgeschwader 3 „Wladimir Komarow" in Preschen, nahe der polnischen Grenze, umzurüsten.

Die Flugzeuge mit der Kennung 615 und Seriennummer 2960525110 und 628, Seriennummer 2960525111, waren die ersten beiden MiG 29 A, die im Mai 1988 auf ihrer neuen Heimatbasis landeten. Die letzte Maschine 778 wurde im Januar 1989, kurz vor der Wiedervereinigung, an die NVA übergeben. Obwohl es sich bei dieser Variante der MiG 29 A um eine Exportversion handelt, wurden nur sehr wenige technische Änderungen gegenüber den sowjetischen Maschinen vorgenommen. Selbst die Radarwarnanlage SRO-2/SRZ-15, NATO-Bezeichnung „Odd Rods", war zu diesem Zeitpunkt „state-of-the-art". In den wenigen verbleibenden Monaten bis zur Wende konnten Piloten des JG 3 einige Flugstunden verbuchen, aber überschritten kaum die Einsatzbefähigungsstufe von „eingeschränkt einsatzbereit" (limited combat ready).

Als die deutsch-deutsche Wiedervereinigung ihren Schatten auf die Existenz der NVA zu werfen drohte, wurde von der Sowjetunion ein weiterer Verkauf von MiG 29 an die DDR, die noch das JG 1 in Holzdorf mit diesem Kampfflugzeug ausrüsten wollte, ausgesetzt. In einer „Nacht und Nebel-Aktion" entfernten russische Techniker von einem nahe gelegenen sowjetischen Flugplatz die hoch sensible Freund-Feind-Kennungsanlage PAROL der NVA-MiG 29. Die UdSSR wollte unter allen Umständen verhindern, daß dieses hochmoderne Gerät in die Hände der zukünftigen Besitzer der DDR-„Fulcrums" fällt.

Am 3. Oktober 1989 hörte die NVA auf zu existieren. Alle militärischen Einheiten und deren Ausrüstung

gingen in den Besitz der Bundeswehr über. Einige Jahre zuvor hätten die USA und andere NATO-Staaten Millionenbeträge dafür ausgegeben, um eines dieser wertvollen Muster an sowjetischer Technik in die Hände zu bekommen, An diesem Tag jedoch wurde einfach eine ganze Warschauer Pakt-Armee Teil des Nordatlantischen Bündnisses.

Zu Beginn hielt man auf der Hardthöhe nichts davon, Luftfahrzeuge der NVA in das Inventar der Bundesluftwaffe zu übernehmen, da man schlicht an ihrer Qualität zweifelte. 1990 wurde jedoch entschieden, als alleiniges Muster die MiG 29 im Flugbetrieb zu belassen und drei wöchentliche Mindestflugstunden pro Flugzeug von Januar 1991 an durchzuführen. Vier Maschinen, zwei Einsitzer (29+20 und 29+21) und zwei Doppelsitzer (29+22 und 29+25) wurden an die Wehrtechnische Dienstelle 61 in Manching bei Ingolstadt abgegeben. 29+06 erhielt die amerikanischen Luftwaffe; die USAF überprüfte sie eineinhalb Jahren lang auf Herz und Nieren, bevor sie der Luftwaffe wieder zur Verfügung stand.

Das BMVg entschied sich die „Fulcrums" so lange in Dienst zu belassen, bis die Testreihen in Manching konkrete Resultate vorwiesen. Zusätzlich wurden vom 4. bis zum 27. März 1991 vier weitere MiGs zum Jagdgeschwader 71 „Richthofen" verlegt. Hier sollten sie erstmals gegen die F4 F Phantom II antreten. Diesem Test schenkte man besondere Aufmerksamkeit, da an das JG 71 „R" die ersten kampfwertgesteigerten F4 F zurückkamen und diese hauptsächlich bei den geflogenen Einsätzen als MiG-Gegner Verwendung fanden. Im April 1991 führte man in Decimommanu auf Sardinien die ersten Luftkämpfe zwischen MiG 29 und alliierten Kampfflugzeugen durch. In der Zwischenzeit wurde das JG 3 in Preschen, Brandenburg, zum Erprobungsgeschwader MiG 29 umbenannt. Dort verblieb es bis zu seinem Umzug nach Mecklenburg-Vorpommern, im Oktober 1994. Ein Jahr früher wurde das Erprobungsgeschwader MiG 29 offiziell vom BMVg zum Jagdgeschwader 73 unter der Führung von Obert Menge umbenannt. Nach der Außerdienststellung des JBG 35 und der Zusammenlegung der beiden F-4 Staffeln in Pferdsfeld 1994 wurden die MiG 29 in Laage zur 1. und die in Pferdsfeld verbliebenen F-4 F zur 2. Staffel des Jagdgeschwaders 73. Letztere verlegte man erst im Juli 1997 nach Laage und stellte am 18. September das JG 73 offiziell in Dienst und verlieh ihm den Traditionsnamen Steinhoff.

Die Ergebnisse der durchgeführten Tests und Berichte waren in einem 50 cm hohen Stapel Papier auf dem Tisch des Bundesverteidigungsministers in Bonn dokumentiert. Es wurde vorgeschlagen, die MiG 29 für die kommenden 12 Jahre in Dienst zu belassen, solange Mikoyan in Rußland die Ersatzteillieferung gewährleistete.

Technische Beschreibung

Die MiG 29 A ist ein Allwetter-Jäger, der von unbefestigten Flugplätzen aus operieren soll. Um dies zu ermöglichen, konstruierte das Entwick-lungsbüro bei Mikoyan-Gurewitsch Tore in die Lufteinläufe, die sich beim Rollen am Boden oder beim Anlassvorgang der Triebwerke automatisch schließen, um das Ansaugen von Dreck, Gestein oder anderen Objekten zu vermeiden. Die für die Triebwerke notwendige Luft erhält die MiG durch auf der Flügeloberseite angebrachte Luftklappen, die sich am Boden oder sogar im Luftkampf selbständig öffnen.

Um die notwendige Manövrierfähigkeit zu erreichen, ist der Rumpf mit einem besonderen Übergang zur Tragfläche (Leading Edge Extensions-LERX) versehen. Durch diese gut durchdachte Konstruktion erzeugt der Rumpf von sich aus etwa 40% des benötigten Auftriebs. Die Klimov RD 33 Triebwerke mit ihrem sehr hohen Schub und einem Schub-Gewichts-Verhältnis von 1:1,1 verleihen ihr die notwendige Leistung, um jedem Gegner gewachsen zu sein. Ihr Doppelleitwerk und die daraus resultierende Stabilität im Kurvenflug trägt zusätzlich zur Wendigkeit bei.

Von technischer Seite aus verfügen alle MiG 29 über einen KOLS 29 IRTS Infarot-Scanner, der rechts vor der Frontscheibe eingebaut ist. Er ermöglicht dem Piloten, sich einem Gegner „lautlos" zu nähern, da das Gerät nicht selbst abstrahlt, sondern sich nur an der Hitzesignatur des Zieles orientiert. Um die Entfernung zum gegnerischen Flugzeug bei einem „lautlosen" Angriff genau zu bestimmen, ist ein Laserentfernungsmesser unter dem Rumpfbug eingebaut, mit dem der Pilot die Distanz auf den Meter genau anmessen kann.

Als auf Offensive ausgelegtes System wurde das N-019Ä „Saphir" Doppler-Radar, NATO-Code „Slot Back 1", eingebaut. Es verleiht der „Fulcrum" eine gewisse „look-down/shoot-down" Fähigkeit, hat aber bei weitem nicht die Leistung seiner westlichen Gegenstücke wie z.B. das APG 65 der F4 F/F18 oder das APG 70 der F15.

Zum Selbstschutz ist die MiG 29 mit zwei Chaff/Flare-Dispensern auf dem Rumpfrücken versehen,

die anfliegende Luft-Luft-Raketen täuschen sollen. Als Radarwarnempfänger wurde ihr bei der NVA die „Sirena 3" ECM-Anlage eingebaut, die als sehr einfach und den heutigen Anforderungen nicht mehr entsprechend beschrieben werden kann.

Die MiG 29 UB, das doppel-sitzige Trainingsmodell der „Fulcrum", verfügt über die gleichen Flug- und Technikeigenschaften wie der Einsitzer. Als Trainer konzipiert, entfernte man bei ihr erstens das Radar, um Platz für ein komplettes zweites Cockpit zu schaffen und zweitens verzichtete man auf die Chaff/Flare-Dispenser auf der Rumpfoberseite. In ihrer Cockpithaube befindet sich ein ausklappbarer Spiegel, der es dem im hinteren Cockpit sitzenden Fluglehrer ermöglicht, den Landeanflug des Schülers genauestens mitzuverfolgen.

Kampfwertsteigerung

Nach der Entscheidung, die „Fulcrum A" im Inventar der Luftwaffe zu belassen, begann man sich im BMVg Gedanken über eine Modernisierung der MiG-Flotte zu machen, um technische Unzulänglichkeiten zu beseitigen und die Maschinen auf NATO-Standard zu bringen. Zur Durchführung wurde die DASA in Manching beauftragt, mit MiG MAPO in Russland in einem „Joint Venture" die anfallenden Arbeiten an allen 24 MiG 29 A der Bundesluftwaffe auszuführen. Diese beinhalteten unter anderem:

1. Einrüstung eines neuen IFF/SIF-Transponders;
2. Austausch des älteren Funkgerätes mit fest vorgerasteten Frequenzen gegen ein VHF/UHF-Gerät mit freier Frequenzwahl;
3. Einbau eines XT-2000 Notfunkgeräts;
4. Einbau einer TACAN Navigationsanlage;
5. Integration einer Machanzeige;
6. Einrüstung von Antikollisionslichtern;
7. Austausch aller kyrillischen Beschriftungen gegen englische;
8. Anpassung aller Anzeigen an westlichen Standard z.B. Radaranzeige in nautischen Meilen, Höhenmesser in Fuß und Geschwindigkeitsanzeige in Knoten;
9. Umtarnung der Maschinen in Norm 90J Luftüberlegenheitsgrau;
10. Einrüstung eines leistungsstarken GPS (Global Positioning System), das aber noch nicht mit der Trägheitsnavigationsanlage (INS) der MiG 29 gekoppelt wurde.

Die Arbeiten begannen 1992 und endeten 1995. Es zeigte sich jedoch bald, daß trotz dieses ICAO 1 Umrüstprogramms und der Einrüstung westlicher Komponenten in eine „östliche" Zelle die MiG 29 weiterhin starke Defizite, besonders im Bereich der Reichweite und Verläßlichkeit des russischen internen Navigationssystems, aufwies. Um diese zu beseitigen und den MiGs des JG 73 die Möglichkeit zu geben, an Großübungen wie RED FLAG oder dem Tiefstflugtraining in Goose Bay, Kanada, teilnehmen zu können, wurde ein neues Programm, ICAO II, Mitte der neunziger Jahre aus der Taufe gehoben. Diesmal waren ANPK-MiG in Moskau und die U-Gruppe der Luftwaffenwerft in Cottbus an der Einrüstung beteiligt, die Mehrheit der Arbeiten aber wurden in Manching durchgeführt.
1996 wurde die erste MiG 29, 29+08, mit zwei 1150l Unterflügeltanks und den dazugehörigen neuen Leitungen ausgerüstet. Desweiteren koppelte man das GPS mit dem INS der „Fulcrums" , was im flug ständig Korrektursignale an die Navigationsanlage sendet. Am 6. Juni erfolgte ihre Übergabe an die WTD 61 nach Manching, um die neuen Komponenten auf Herz und Nieren zu prüfen.

Nachdem die Testreihen sehr erfolgversprechend abgeschlossen worden waren, entschied man sich seitens des Bundesministeriums für Verteidigung, aufgrund von Finanzierungsproblemen nur insgesamt sieben MiG 29-Einsitzer zu modifizieren und rüstete die verbleibenden sechs bis September 1999 in Cottbus um.

Bewaffnung

Für den Nahluftkampf besitzt die MiG 29 eine einläufige GSch 30-I 30- mm Kanone, mit einem Vorrat von 150 Schuß Munition und einer Feuergeschwindigkeit (Kadenz) von 1500-1800 Schuß pro Minute. Die Waffe ist im linken LERX untergebracht.

Die Hauptbewaffnung der bundesdeutschen MiG 29 umfaßt aber auch Luft-Luft-Lenkwaffen. Die

Standardanbringung unter den sechs Tragflächenpylonen besteht aus zwei halbaktiven R-27 (AA 10 „Alamo A") radargelenkten Raketen an den inneren Flügelstationen und bis zu vier Infrarotraketen wie der R-60 (AA 8 „Aphid") oder der R-73 (AA 11 „Archer") an den äußeren Pylonen. Letztere ist eine reinrassige „Dog-Fight" Rakete, d.h. sie wird ausschließlich im extremen Nahluftkampf eingesetzt. Ihr Suchkopf kann mit Hilfe des integrierten Helmvisiers des Piloten +/- 60° zu jeder Seite ausgelenkt werden, was bei einer Pattsituation, in der normalerweise keine herkömmliche Maschine zum Schuß kommen würde, schnell zum Vorteil für die MiG 29 werden kann. Auch die MiG 29 UB kann Infrarotraketen abfeuern, bzw. deren Suchköpfe mittels Helmvisier auslenken. Da aber das Radar fehlt, können keine AA 10 mitgeführt und verschossen werden.

Kampftaktiken

Die NVA und die meisten anderen Warschauer Pakt Staaten verwendeten ihre MiG 29 in einer Luftüberlegenheitsrolle mit einer Zweitrolle für Luft-Boden-Angriffe. Hierfür wurden sie für Übungszwecke aus ihren Schutzbauten heraus alarmiert und blieben meist die ganze Flugzeit hindurch unter strikter Kontrolle von Jägerleitoffizieren in Radarstellungen am Boden bzw. an Bord von A-50 „Mainstay" AWACS Flugzeugen. Diese strenge Überwachung ließ dem eigentlichen Piloten nur geringen Spielraum, um seine Maschine effizient einzusetzen. Mit einer in der MiG eingebauten Datenübertragungsanlage (LASUR), konnten dem Piloten die zu fliegenden Manöver, ohne Benutzung des Funksprechgerätes, vom Kontroller befohlen werden. Dies reduzierte die Arbeit der Piloten in ihren MiG 29 A auf ein Minimum. Diese Form der engen Kontrolle (close controle) war der schwächste Punkt der NVA Luftverteidigung. Während der ersten Übungsluftkämpfe über Sardinien zeigte es sich rasch, daß die von der NATO eingesetzte taktische Kontrolle (tactical control) dem System der NVA und somit dem des Warschauer Paktes, weit überlegen war. Die neue Kontrollart gibt dem Piloten eine Gesamtübersicht über den Verlauf des Luftkampfs und die notwendige Flexibilität, angemessen auf Situationsänderungen zu reagieren. Zusätzlich behinderte die strenge sowjetische Bürokratie und das allgemeine Mißtrauen der Vorgesetzten die fliegerische und taktische Entwicklung ihrer Piloten.

Vor dem Golfkrieg schickte die irakische Luftwaffenführung junge Piloten zur Ausbildung auf der Mirage F1 nach Frankreich. Viele wurden den in sie gesetzten Anforderungen nicht gerecht und mußten die Heimreise in den Mittleren Osten ohne die begehrte Flugzeugführerberechtigung antreten. Diese und andere Piloten zweiter Garnitur waren jedoch gut genug, die Schulung auf MiG 29 in der UdSSR aufzunehmen, wo auch prompt alle die Ausbildung bestanden. Dies läßt den Schluß zu, daß Rußland und viele andere Staaten des Warschauer Pakts einen sehr geringen Trainingsstandard hatten. In der Bundesluftwaffe änderten sich jedoch schnell die Einsatzgrundsätze für die Piloten der ehemaligen DDR. Waren in den Übergangsjahren noch recht viele Piloten der ehemaligen NVA im Dienst der Bundesluftwaffe tätig, verringerte sich ihre Zahl von Jahr zu Jahr, da sie den taktischen und fliegerischen Anforderungen nicht gerecht werden konnten. Man entschloß sich seitens des BMVg, den besten ex-NVA Piloten eine komplette Neuschulung in den USA anzubieten. Da die Anforderungen der Luftwaffe an ihre Piloten jedoch sehr hoch sind, konnten nur etwa drei Dutzend ehemalige Piloten der NVA ihren Job in der Bundesluftwaffe behalten, einige von ihnen wurden sogar Ausbilder in Sheppard AFB, Texas, USA. Andere wurden auf die F4 F Phantom II-Geschwader verteilt, rund ein Duzend versehen ihren Dienst in der 1. Staffel des JG 73 „Steinhoff".

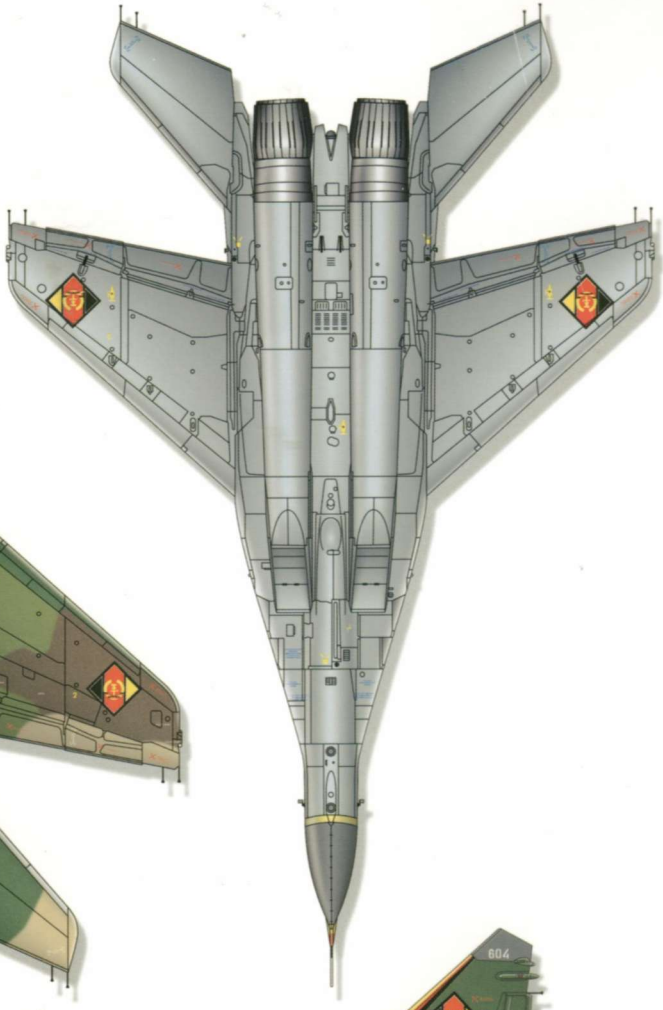
Zur Ausbildung und zum Friedensflugbetrieb gehören unter anderem die Teilnahme an Großübungen wie REDFLAG in Nellis AFB, Nevada, USA und MAPLE FLAG in Cold Lake, Kanada. Hier sind die MiGs gern gesehene Gäste, da sie meist als Aggressoren gegen die teilnehmenden F16, F18, F15 und Tornados agieren.

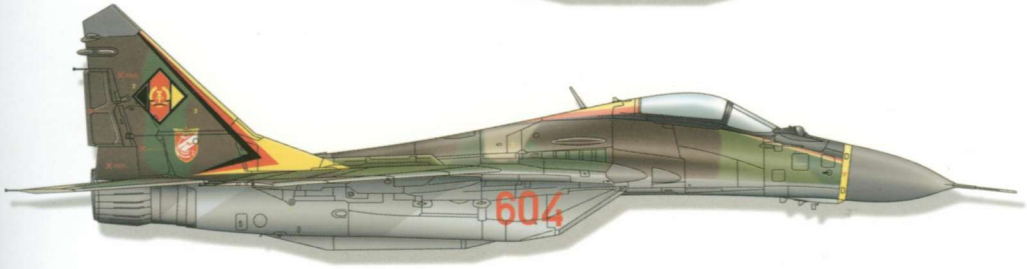
Letztendlich war die Entscheidung, die MiG 29 in die Bundesluftwaffe zu übernehmen, wohl durchdacht und gut begründet gewesen. Sie ermöglichte es der Bundesrepublik und anderen NATO-Partnern, einen Einblick in die Luftfahrttechnik der UdSSR zu bekommen und somit viele junge Piloten auf ihre Einsätze, vom Golfkrieg über Bosnien bis hin zum Kosovo, vorzubereiten.

Die MiG 29 G und GT werden bis zum April 2004 ihren Dienst in der Luftwaffe versehen und danach für den Preis von einem symbolischen Euro and die polnischen Luftstreitkräfte abgegeben. Sie werden dort die restlichen, veralteten MiG 21 ablösen. Für das JG 73 „S" soll das Nachfolgemuster der MiG 29 im Jahr 2003 eingeführt werden: der Eurofighter „Typhoon".

Standard East German (NVA) Five-Tone Camouflage

MiG 29 A Red 604,
Fighter Wing 3
Vladimir Komarov
Preschen 1990,





FS 34151 Light Green	FS 36492 Airframe Gray	FS 30257 Light Tan	FS 34079 Forrest Green	FS 30061 Reddish Brown